

VŠB – Technická univerzita Ostrava

Fakulta strojní

Institut dopravy

Analýza vybraných problémů logistického zajištění
závodního týmu

Analysis of Selected Problems of Logistics of a Racing
Team

Student:

Bc. Lenka Beranová

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Jana Míková, Ph. D.

Ostrava 2014

Zadání diplomové práce

Student: **Bc. Lenka Beranová**
Studijní program: N2301 Strojní inženýrství
Studijní obor: 2301T003 Dopravní technika a technologie
Specializace: 20 Silniční doprava
Téma: **Analýza vybraných problémů logistického zajištění závodního týmu**
Analysis of Selected Problems of Logistics of a Racing Team

Zásady pro vypracování:

1. Úvod
2. Teoretický rozbor problematiky (logistika osob a materiálů)
3. Metodika tvorby plánu pohybu osob a materiálů
4. Aplikace plánu pohybu
5. Ekonomické zhodnocení a doporučení
6. Závěr

Seznam doporučené odborné literatury:

1. DANĚK, J. Logistika. Ostrava: VŠB – TU Ostrava. 2004. ISBN 80-248-0705-X
2. FAMFULÍK, J., MÍKOVÁ, J., KRZYŽANEK, R. Teorie údržby [online]. Ostrava: VŠB – TU Ostrava. 2007. ISBN 978-80-248-1509-1
3. KISS, I. Logistika zasobovanie a distribúcia. Košice: Informatech Košice. 1999. ISBN 80-88041-01-6
4. MÍKOVÁ, J. a kol. Provoz a údržba vozidel pozemní dopravy [online]. Ostrava: VŠB – TU Ostrava. 2013. dostupné na: http://issuu.com/michdor/docs/m12_text?e=7481937/1607470

Formální náležitosti a rozsah diplomové práce stanoví pokyny pro vypracování zveřejněné na webových stránkách fakulty.

Vedoucí diplomové práce: **Ing. Jana Míková, Ph.D.**

Datum zadání: 13.12.2013

Datum odevzdání: 19.05.2014

doc. Ing. Aleš Slíva, Ph.D.
vedoucí katedry



doc. Ing. Ivo Hlavatý, Ph.D.
děkan fakulty

Místopřísežné prohlášení studenta

Prohlašuji, že jsem celou diplomovou práci včetně příloh vypracovala samostatně pod vedením vedoucího diplomové práce a uvedla jsem všechny použité podklady a literaturu.

V Ostravě

.....

podpis studenta

Prohlašuji, že

- byla jsem seznámena s tím, že na moji diplomovou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb., autorský zákon, zejména § 35 – užití díla v rámci občanských a náboženských obřadů, v rámci školních představení a užití díla školního a § 60 – školní dílo.
- beru na vědomí, že Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava (dále jen „VŠB-TUO“) má právo nevýdělečně ke své vnitřní potřebě diplomovou práci užít (§ 35 odst. 3).
- souhlasím s tím, že diplomová práce bude v elektronické podobě uložena v Ústřední knihovně VŠB-TUO k nahlédnutí a jeden výtisk bude uložen u vedoucího diplomové práce. Souhlasím s tím, že údaje o kvalifikační práci budou zveřejněny v informačním systému VŠB-TUO.
- bylo sjednáno, že s VŠB-TUO, v případě zájmu z její strany, uzavřu licenční smlouvu s oprávněním užít dílo v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona.
- bylo sjednáno, že užít své dílo (diplomovou práci) nebo poskytnout licenci k jejímu využití, mohu jen se souhlasem VŠB-TUO, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly VŠB-TUO na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše).
- beru na vědomí, že odevzdáním své práce souhlasím se zveřejněním své práce podle zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších předpisů, bez ohledu na výsledek její obhajoby.

V Ostravě:

.....

podpis

Jméno a příjmení autora práce:
Adresa trvalého pobytu autora práce:

Lenka Beranová
Opavská 6123/18B, 708 00 Ostrava

ANOTACE DIPLOMOVÉ PRÁCE

BERANOVÁ, L. Analýza vybraných problémů logistického zajištění závodního týmu: Diplomová práce. Ostrava: VŠB – Technická univerzita Ostrava, Fakulta strojní, Institut dopravy, 2014, 60 s. Vedoucí práce: Ing. Jana Míková, Ph. D.

Diplomová práce se zabývá analýzou vybraných problémů logistického zajištění závodního týmu. V teoretické části práce se věnuji rozboru problematiky logistiky osob a materiálů. Dále je pak v práci vytvořena metodika tvorby plánu pohybu osob a materiálu, kde je rozebrána struktura plánu pohybu. Praktická část práce se zaměřuje na aplikaci plánu pohybu s ohledem na vybraný závod, který bude dále sloužit jako podklad pro účast Vysoké školy Báňské – Technické univerzity Ostrava na závodech studentských formulí typu SAE. V závěru práce jsou vypsána doporučení a celá práce je podtržena ekonomickým zhodnocením zadaného projektu.

ANNOTATION OF DIPLOMA THESIS

BERANOVÁ, L. Analysis of selected problems of the racing team's logistics: Diploma thesis. Ostrava: VŠB – Technical university of Ostrava, Faculty of Mechanical Engineering, Institute of transportation, 2014, 60 p. Thesis supervisor: Ing. Jana Míková, Ph. D.

Diploma thesis deals with analysis of selected problems of the racing team's logistics. In theoretical part of the thesis, I focus on the analysis of logistic problems of the people and materials. Furthermore, in thesis methodology of the plan for the movement of people and materials is created, where the structure of a movement plan is analyzed. Practical part of a diploma thesis deals with usage of the movement plan accordingly to the chosen race, which will be further in use as a base for a participation of VŠB – Technical university of Ostrava in the racing of student Formula SAE Series. In the conclusion, recommendations are drawn up and whole thesis is underpinned by economic evaluation of a given project.

Obsah diplomové práce

Seznam použitých značek a symbolů	8
1 Úvod	9
1.1 Formula Student SAE	10
2 Teoretický rozbor problematiky (logistika osob a materiálů).....	12
2.1 Logistika a její cíle	12
2.2 Předmět logistiky.....	12
2.2.1 Tok materiálu	13
2.2.2 Přepavní řetězec	13
2.2.3 Logistický řetězec	14
2.3 Logistické činnosti.....	14
2.3.1 Dodací lhůty	14
2.3.2 Dodací spolehlivost.....	15
2.3.3 Dodací pružnost	15
2.3.4 Dodací kvalita.....	15
2.4. Způsob přepravy	16
2.5 Organizace materiálového toku	16
2.6 Zásobovací logistika	17
3 Metodika tvorby plánu pohybu osob a materiálů	18
3.1 Struktura plánu pohybu	19
3.2 Metoda kritické cesty.....	19
3.3 Vícekriteriální rozhodování.....	22
3.3 SWOT analýza	23
4 Aplikace plánu pohybu	24
4.1 Okruh Riccardo Paletti.....	25
4.2 Týmová struktura	26
4.3 Časový harmonogram	27
4.3.1 Časový harmonogram činností před závodem.....	28
4.3.2 Časový harmonogram činností během závodu	32
4.3.3 Časový harmonogram činností po závodě	36
4.4 Přeprava a ubytování	38
4.4.1 Výběr vozidel	39
4.4.2 Výběr ubytování	43

4.4.3 Výběr trasy	46
5 Ekonomické zhodnocení a doporučení.....	49
5.1 Vstupní náklady.....	49
5.2 Náklady na přepravu.....	50
5.3 Náklady na ubytování	52
5.4 Celkové shrnutí finanční náročnosti projektu	52
5.5 Doporučení	53
6 Závěr	54
7 Seznam použité literatury	56
8 Seznam tabulek, obrázků, schémat, grafů	58
9 Přílohy	60

Seznam použitých značek a symbolů

SAE.....	profesní sdružení odborníků z oblasti leteckého, automobilového a dopravního průmyslu
FIA.....	Mezinárodní automobilová federace
PHM.....	pohonné hmoty
ND.....	náhradní díly
ZM.....	začátek možný
KM.....	konec možný
ZP.....	začátek přípustný
KP.....	konec přípustný

1 Úvod

Logistika je základním pilířem zejména pro perfektní fungování firem a současně srdcem celého závodního týmu. Tým může mít sebelepší závodní ambice, ale nebude-li precizně propracováno odvětví logistiky, nedostane se svým vozidlem ani na start závodu.

Logistiku závodního týmu tvoří toky materiálu, zboží, osob a financí. Těmito toky rozumíme např. polotovary k výrobě vozidla, náhradní díly nebo také finanční prostředky či pohyb závodního týmu nebo jeho jednotlivých členů.

Logistika jako taková je jedna z největších oblastí, která zasahuje takřka do všech odvětví. Je všude kolem nás, ať už chceme či nikoliv. Je spjata s životy lidí téměř všude – přeprava do škol, objednaného zboží, vyřizování korespondence nebo přeprava závodního týmu do místa závodu.

Toto téma z oblasti logistiky jsem si vybrala zejména z toho důvodu, že Vysoká škola Báňská – Technická univerzita Ostrava se přidala k projektu vytvoření studentské formule, kde chce aktivně porovnávat své zkušenosti s ostatními konkurenčními týmy na závodních okruzích. Právě proto je žádoucí propracovat logistiku závodního týmu.

Cílem mé práce je provést analýzu problémů logistického zajištění závodního týmu. Výstupem je poté kompletní návrh zajištění logistiky na mnou vybraný závod a vytvoření metodiky obecného postupu při sestavení aplikace plánu pohybu závodního týmu.

1.1 Formula Student SAE

Formula Student SAE je konstrukční soutěž pro studenty technických univerzit z celého světa. Smyslem této soutěže je sestrojít konkurenci schopné vozidlo, které splňuje předepsané podmínky SAE. Jednou z těchto podmínek je např. spolehlivost, jednoduchá údržba vozidla, ergonomie a v neposlední řadě také co nejnižší výrobní náklady prototypu.

Soutěž je rozdělena do dvou kategorií a to:

- vozidla se spalovacím motorem
- vozidla s elektrickým pohonem

Dále se zabývám pouze kategorií vozidel se spalovacím motorem, a to z důvodu, že Vysoká škola Báňská – Technická univerzita Ostrava připravuje svůj první prototyp právě se spalovacím motorem.

Závodní vozidla se při soutěži účastní několika disciplín, které se dělí do dvou kategorií:

- statické disciplíny
- dynamické disciplíny

Obě kategorie jsou průběžně bodovány. V součtu může závodní tým získat až 1000 bodů, z čehož statické disciplíny jsou ohodnoceny maximálně 325 body a dynamické disciplíny 675 body. Pro postup do dynamických disciplín je nutné splnit vstupní bezpečnostní testy.

Statické disciplíny

Skupina statických disciplín je složena ze tří částí, z nichž každá je ohodnocena daným počtem bodů:

- prezentace závodního vozidla (75 bodů)
- design (150 bodů)
- celkové náklady na výrobu vozidla (100 bodů)

Všechny statické disciplíny probíhají v paddocku, kde první disciplínou je prezentace vozidla. Hodnotí se schopnost týmu prodat svůj výrobek, v tomto případě závodní vozidlo, přičemž se zvolí jeden zástupce týmu, který poté odpovídá na dotazy kladené komisařem.

Další disciplínou je hodnocení designu vozidla, ve kterém se hodnotí nejen to, jak vozidlo vypadá, ale také způsob použitého konstrukčního řešení a celková technická kvalita zkonstruovaného vozidla.

Poslední statickou disciplínou je hodnocení celkových nákladů na výrobu vozidla.

Podmínkou je doložení veškeré cenové kalkulace nákladů spojené s výrobou závodního vozidla a přesvědčení odborné poroty o správnosti výpočtu nákladů na výrobu.

Bezpečnostní testy

Bezpečnostní testy jsou nutnou podmínkou pro postup k dynamickým disciplínám, kde bezpečnostní komisaři zhodnotí stav vozidla po technické stránce. Hodnotí se splnění podmínky náklonové zkoušky. Vozidlo je nakloněno o úhel 45° a kontroluje se u něj únik kapalin. Podmínkou je nepřeklopení vozidla.

Dále je nutno splnit stabilitu proti převrácení při naklonění vozidla o 60° od horizontální osy v obou směrech, což odpovídá přetížení zhruba 1,7 G. Bezpečnostní testy uzavírá test hluku a zkouška brzd.

Dynamické disciplíny

Skupina dynamických disciplín je rozdělena do čtyř částí. V každé disciplíně lze získat maximálně následující počet bodů:

- akcelerace vozidla na dráze 75 metrů (75 bodů)
- skid-pad (50 bodů)
- autokros (150 bodů)
- vytrvalostní závod na 22 km + hodnocení spotřeby paliva (300+100 bodů)

První disciplínu tvoří akcelerace vozidla na dráze 75 metrů, prostřednictvím které se zjišťuje potřebná doba pro ujetí této dráhy. Druhou disciplínou je skid-pad, kdy se testuje obratnost vozidla a schopnosti řidiče. Předposlední disciplínu tvoří autokros – pilot závodního vozidla se snaží projet vytyčenou dráhu v co možná nejkratším čase. Poslední disciplínou je vytrvalostní závod na 22 kilometrů, u něhož se hodnotí i spotřeba paliva.

Každá disciplína je hodnocena zvlášť a má svého vítěze. Nakonec je stanoven absolutní vítěz závodu, který se určí ze součtu všech dosažených bodů ze všech disciplín.

2 Teoretický rozbor problematiky (logistika osob a materiálů)

2.1 Logistika a její cíle

Logistika je disciplína, která se zabývá pohybem zboží, osob, materiálů a informací, jenž je potřeba přemístit z bodu A do bodu B v co nejkratším možném čase za co nejnižších provozních nákladů a zároveň v požadované kvalitě přepravy.

Cílem logistických činností je synchronizace a optimalizace logistických výkonů s jejími prvky, logistickými službami a logistickými náklady [3]. Vymezením logistiky je její orientace na potřeby trhu, na které umí pružně reagovat.

2.2 Předmět logistiky

Předmětem bádání logistiky je uskutečnění definic a splnění cílů logistiky. Zkoumány a řešeny jsou toky:

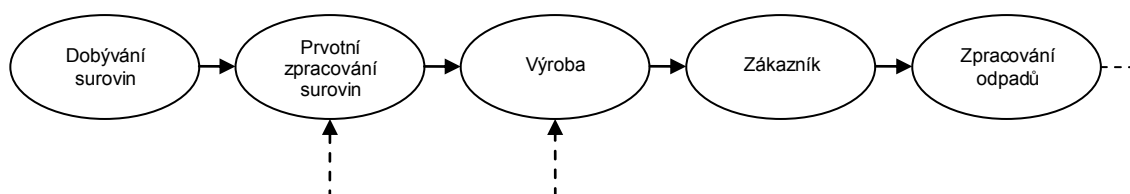
- materiálové
- informační
- energií
- obalové
- odpadu

Základem logistiky jsou materiálové toky, díky nimž lze vyhovět potřebám zákazníků. Uspořádání materiálových toků se děje v několika úrovních:

- tok materiálu
- přepravní řetězec
- logistický řetězec

2.2.1 Tok materiálu

Tokem materiálu chápeme systematický pohyb materiálu [1] od získání surovin přes jejich počáteční zpracování, k jejich zhodnocení ve výrobním procesu až po dodání finálního výrobku konečnému spotřebiteli a v současnosti do místa likvidace.



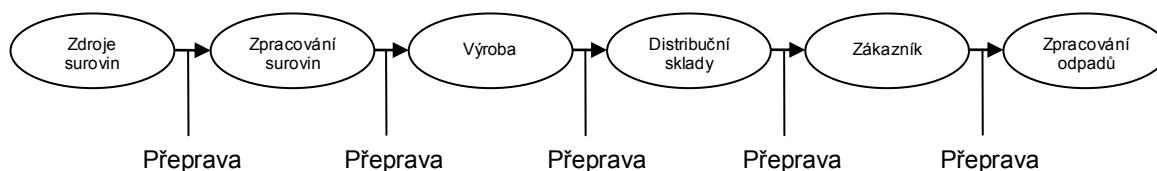
Obr. 1 – Materiálový tok

Zdroj: autor

Při organizaci materiálového toku využíváme tzv. aktivní a pasivní prvky. Aktivní prvky chápeme jako dopravní prostředky a manipulační zařízení, pasivní prvky jako přepravní a manipulační jednotky.

2.2.2 Přepravní řetězec

Přepravní řetězec je chápán jako tok materiálu mezi jednotlivými místy, ve kterých je materiál zpracováván, ale i přeprava finálního výrobku ke konečnému zákazníkovi a odtud dále ke zpracování odpadů.

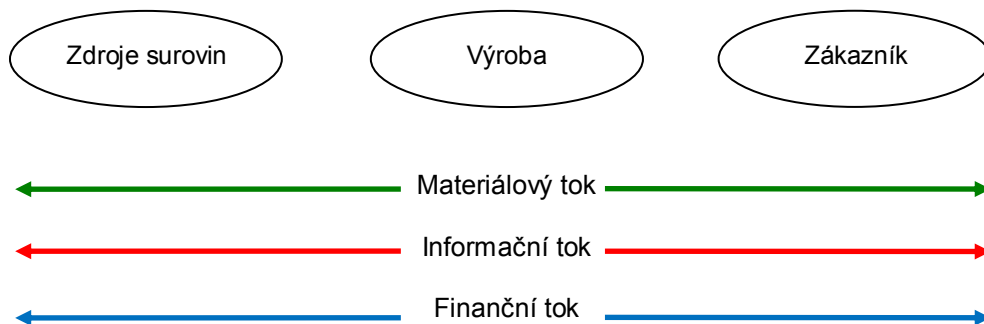


Obr. 2 – Přepravní řetězec

Zdroj: autor

2.2.3 Logistický řetězec

Logistický řetězec neobsahuje pouze pohyb materiálu, ale obsahuje i veškeré činnosti, které s ním souvisejí. Zjednodušeně řečeno obsahuje organizaci materiálového toku, plánování, administrativní činnosti, pohyb informací a finanční toky [1]. Zde je však nutno podotknout, že finanční toky nejsou předmětem logistiky.



Obr. 3 – Logistický řetězec

Zdroj: autor

2.3 Logistické činnosti

Mezi logistické činnosti patří takové činnosti, jenž obstarávají řádný chod logistického řetězce:

- dodací lhůty
- dodací spolehlivost
- dodací pružnost
- dodací kvalita

2.3.1 Dodací lhůty

Dodací lhůta vystihuje dobu, která uběhne od předání zboží prvotním zákazníkem až po doručení zboží k cílovému zákazníkovi [1]. Díky kratším dodacím lhůtám zboží nebo výrobků si zákazníci mohou dovolit udržovat nižší rezervy. V případě dostupnosti zboží na skladě se dodací lhůta skládá z doby na zpracování objednávky, z doby na komisionářskou činnost, na balení, na nakládku nebo odeslání zboží a na přepravu.

V případě nedostatku zboží skladem je nutno jej nejprve vyrobit. Poté je zapotřebí k uvedenému času dodací lhůty přičíst průměrnou dobu výroby objednaného výrobku.

2.3.2 Dodací spolehlivost

Dodací spolehlivost je složena ze dvou částí – z dodržování lhůt a dodržování objednávek. Vyjadřuje pravděpodobnost, s jakou bude dodací lhůta splněna. V případě nedodržování dodacích lhůt může docházet u zákazníků k poruchám podnikových procesů, a s tím spjaté zvýšení nákladů. Mezi faktory, které ovlivňují dodací spolehlivost, patří spolehlivost pracovních postupů a dodací pohotovost.

Na dodržování přislíbené dodací lhůty závisí zejména, do jaké míry se dodržují všechny dodací časy, které danou dodací spolehlivost určují. Proto se stává u objednávkové agendy, že některé objednávky mohou zůstat nezpracovány. Také se může stát, že při dopravě zboží nastane prodleva a objednávkové časy nebudou splněny. Dalším faktorem, který může narušit dodací spolehlivost a dodržování dodacích lhůt, se stanovuje, do jaké míry je možno zboží ze skladů expandovat. Dodací spolehlivost je prováděna za pomoci procentních údajů [4], přičemž je možno využít několik rozdílných vzorců. Z tohoto důvodu může být vhodné zaměřit se v definici na četnost výskytu chybějících množství, nicméně rozsah chybějícího množství nebrat v úvahu. Oproti tomu, je-li podstatné zjistit, jaký podíl z celkového množství poptávky není možno ze skladu uspokojit, bude vhodné použít výši celkové chybějící množství jako základnu definice. Pro vhodně zvolenou definici je důležité to, aby chybějící množství bylo zjišťováno vždy z pohledu jejich reálných účinků na odbyt.

2.3.3 Dodací pružnost

Vystihuje schopnost expedičního systému pružně odpovídat na potřeby a nároky zákazníků. Řadí se zde především modalita udělování zakázek jako např. odběrné množství, způsob předání zakázky, čas předání zakázky nebo též dodací modalita (druh balení zboží, možnosti dopravy, předání zboží na výzvu) [4]. V neposlední řadě obdrží zákazník informace o dodacích podmínkách, stavu zakázky a vyřizování reklamací za předpokladu poškození dodaného zboží.

2.3.4 Dodací kvalita

Dodací kvalita vystihuje dodací přesnost podle druhu a množství tak i podle stavu dodávky zboží. Za předpokladu, že objednaný výrobek nelze z jakéhokoli důvodu expandovat poté je možno dodat výrobek jiný, ale jen za předpokladu předchozí domluvy se zákazníkem, neboť může dojít ke ztrátě zákazníka následkem nespokojenosti z jeho

strany [4]. Mimo jiné mohou vzniknout náklady na vyřízení stížnosti nespokojeného zákazníka nebo případné navrácení zboží zákazníkem, nezapomeňme, že i správné dodržení objednaného množství zboží má zde svůj velký význam. V opačném případě, kdy bude překročeno objednané množství zboží narostou u zákazníka sledovací výlohy, naopak pokud bude množství objednaného zboží nižší, než je vyžadováno mohou se u zákazníka objevit nedostatková množství. Pro řádné doručení zboží k zákazníkovi je nutné objednávku patřičně zabalit, aby nedošlo k jeho znehodnocení během přepravy. V případě poškození objednaného zboží následuje reklamace ze strany zákazníka, která má ve finále za následek další zvyšování nákladů vyvolané zpětnými zásilkami od zákazníka ke spotřebiteli a zpět případně cenovými srážkami.

2.4. Způsob přepravy

Rozeznáváme dva druhy přemístění a to: manipulaci nebo přepravu jednotlivými druhy doprav, kterou z těchto dvou metod zvolíme, záleží především na vzdálenosti. Přemístění se realizuje na krátké nebo delší vzdálenosti.

Přemístění na krátkou vzdálenost považujeme za manipulaci, která se odehrává pomocí manipulačních zařízení a obvykle se manipulace realizuje na pár metrech. Oproti tomu přepravu chápeme jako přemístění na delší vzdáleností zhruba ve stovkách metrů až stovek kilometrů za pomoci dopravních prostředků.

2.5 Organizace materiálového toku

Je podstatnou součástí logistického řetězce, který vychází z pohybu materiálů. Jedná se tedy o organizovaný pohyb materiálu od zdroje získávání surovin, přes prvotní proces zpracování surovin, jejich následnou výrobu, odtud dále putují k samotnému odběrateli až po jejich recyklaci a likvidaci. Materiálový tok je nutné organizovat a obsahuje balení, manipulaci se zbožím a jeho následnou přepravu.

Tok materiálů můžeme vyjádřit v různých veličinách, například to mohou být kilogramy, tuny, počty kilometrů, litry a další. Materiálový tok se nejlépe vyjadřuje pomocí grafického znázornění, ve kterém jsou zaznačeny jak intenzity, tak i směry materiálového toku.

2.6 Zásobovací logistika

Schopnost pružně a efektivně reagovat na požadavky zákazníků a dobrá znalost trhu je klíčem k úspěchu zásobování. Důležitými úkoly ve strategii zásobování jsou nejen hmotné toky materiálů spojené například s výrobou, jako je nákup surovin, materiálů a komponentů, ale neméně důležité je také jednání s dodavateli a uzavírání partnerských vztahů s odběrateli. Správně zvolená zásobovací logistika má dopad na celý podnik, zejména tedy na jeho ekonomické výsledky.

Dobře zvolený systém zásobování se opírá především o co nejlepší orientaci na trhu, to vyžaduje neustálé sledování trhu a předvídání jeho dalšího vývoje. Uzavírání nejvýhodnějších smluv s dodavateli tak, aby kvalita a rychlost vyřízení odpovídalo finančním podmínkám uzavřeného obchodu. A v neposlední řadě organizovat činnosti ve správní a fyzické sféře, které jsou spojené s tokem materiálů.

3 Metodika tvorby plánu pohybu osob a materiálů

Celá metodika tvorby plánu pohybu osob a materiálu předkládá návody a postupy pro vytvoření plánu pohybu.

Metodiku plánu pohybu osob a materiálu jsem vytvořila v návaznosti na nově vznikající tým VŠB-TUO a vycházela jsem z mnou navržené struktury plánu pohybu a osob, která vychází ze šesti tematických bodů.

Pro vytvoření samotného plánu pohybu je možné využít hned několik metod, které nám napomůžou k organizování činností, odhalení kritických míst v projektu, směr jakým se má projekt ubírat a napomohou při výběru například ubytování nebo vozidel přepravy.

Pro pohyb členů týmu je důležité vytvořit časový harmonogram všech činností, které se budou odrážet v plánu pohybu. K tomuto je vhodné využít jednu z deterministických metod síťové analýzy, konkrétně metodu kritické cesty, která zaručí nalezení kritických činností v projektu, poukazují na místa ohrožení, což jsou místa bez časové rezervy.

Při sestavování jakéhokoliv plánu je důležité si uvědomit kolik osob se bude daného projektu účastnit a jakou návaznost budou na sebe jednotlivé osoby mít. K tomu nám může pomoci tzv. Týmová struktura. Z ní je na první pohled patrné kdo bude komu podřízen nebo naopak nadřazen.

Metoda kritické cesty zefektivní časové sladění dílčích vzájemně na sebe navazujících úkonů v rámci daného projektu. Pro lepší orientaci v jednotlivých činnostech, které na sebe navazují a jsou pro projekt stěžejní je vhodné použít Ganttův diagram, který graficky znázorňuje činnosti v rámci projektu v čase.

V rámci projektu může nastat skutečnost, kdy bude zapotřebí vybrat a zapůjčit nebo popřípadě zakoupit vozidlo, které bude určeno k přepravě osob nebo materiálu podílející se na projektu. Nástrojem pro správný výběr může být metoda vícekritériálního hodnocení zvolených variant na základně preferovaných parametrů. Pomocí této metody zjistíme, která z uvedených možností se pro nás jeví jako nejlepší.

V každém projektu je důležité určit jeho silné a slabé stránky, vznikající příležitosti nebo naopak hrozby, které nás mohou potkat. Jedním ze strategických nástrojů, které

můžeme využít je SWOT analýza. Dokáže celkově a objektivně zhodnotit fungování projektu. Na vytvoření SWOT analýzy by se měli podílet všichni členové projektu, jedině tak docílíme objektivnosti analýzy.

3.1 Struktura plánu pohybu

Struktura plánu pohybu je vždy vytvořena pro konkrétní závod, z toho důvodu bude plán pohybu pokaždé jiný, a to v závislosti na místě závodu. Obecně však můžeme říci, že se bude skládat z níže uvedených bodů.

Plán pohybu musí obsahovat veškeré potřebné informace k organizování a komunikaci v průběhu celého projektu.

1. Týmová struktura
2. Časový harmonogram
3. Přeprava
4. Ubytování
5. Adresy a kontakty
6. Mapy

3.2 Metoda kritické cesty

Metoda kritické cesty se řadí mezi základní deterministické metody síťové analýzy. Úkolem této metody je stanovit dobu trvání projektu. Metoda napomáhá zefektivnit časové sladění vzájemně na sebe navazujících úkonů.

Kritickou cestou rozumíme nejdelší možnou cestu z výchozího bodu až do koncového bodu grafu. Je nutné znát celkovou dobu trvání projektu, jeho počáteční a koncový čas trvání. Kritická cesta je tvořena soupisem všech činností, na které by se měl řešitel projektu zaměřit. Čas posledního úkonu kritické cesty je současně i časem ukončení projektu. Pro kritické úkoly platí, že jejich celková časová rezerva a tedy i volná časová rezerva je rovna nule, tzn., že prodleva počátku tohoto úkolu nebo protáhnutí jeho doby trvání bude mít vliv na ukončení času projektu. Kritická cesta se odráží do časového plánování a řízení projektu v podstatě ve všech etapách cyklu daného projektu. [8]

Kritickou cestu lze vypočítat ručně s použitím nejdříve možných začátků a konců, nejpozději možných začátků a konců nebo se lze výsledku dobrat za pomoci tabelárního řešení nebo speciálních softwarů.

Reálné využití metody kritické cesty může napomoci především pro stanovení celkové doby projektu. Metodu lze dobře využít u projektů, kde je známá jeho doba trvání. Nápomoci při stanovení doby trvání jednotlivých činností nám mohou být předchozí zkušenosti z minulých projektů.

Pravidla kritické cesty

- a) každé zdržení úkolu na kritické cestě se promítne do zdržení celého projektu
- b) každé urychlení úkolu, který leží na kritické cestě krátí dobu trvání celého projektu
- c) kritický úkol má vždy přednost před nekritickým úkolem

Obecný postup vytvoření kritické cesty

Obecný postup vytvoření kritické cesty rozdělujeme do čtyř následujících fází:

1. Průběh modelu zakreslený pomocí síťového grafu-digrafu
2. Stanovení doby trvání jednotlivých činností
3. Výpočet časových rezerv uzlů
4. Zjištění kritické cesty

ad. 1) Průběh modelu zakreslený pomocí síťového grafu-digrafu

- hrany v modelu představují jeho jednotlivé činnosti
- vrcholy představují čas zahájení, resp. ukončení jednotlivých činností
- ohodnocení hran reprezentuje dobu trvání jednotlivého úkolu

ad. 2) Stanovení doby trvání jednotlivých činností

- výpočet má dvě části
- v první části se postupuje od počátečního uzlu sítě ke koncovému uzlu a vypočítávají se nejdříve možné začátky ZM činností podle vztahu:

$$t_j^{(0)} = \max_i (t_i^{(0)} + y_{ij}) \quad (3.1)$$

přičemž pro počáteční uzel sítě platí: $t_i^{(0)} = 0$ [9]

kde:

$t_j^{(0)}$ doba v počátečním uzlu

y_{ij} doba trvání činnosti

- ve druhé části se postupuje od koncového uzlu sítě k počátečnímu uzlu a vypočítávají se nejpozději přípustné konce KP činností podle vztahu:

$$t_i^{(1)} = \min_j (t_j^{(1)} - y_{ij}) \quad (3.2)$$

kde:

$t_j^{(1)}$ doba v koncovém uzlu

příčemž pro koncový uzel platí: $t_n^{(1)} = t_n^{(0)}$, resp. je-li zadáno T , potom $t_n^{(1)} = T$ [9]

ad. 3) Výpočet časových rezerv uzlů

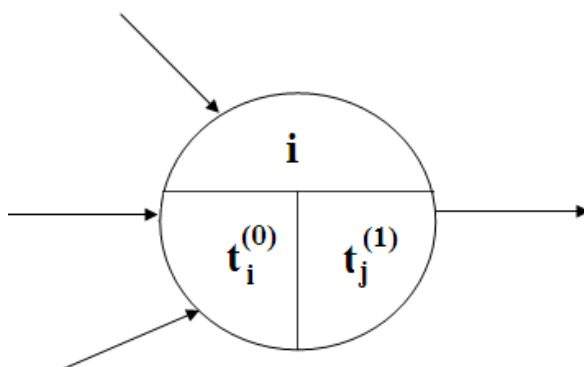
- rezervu vypočítáme jako rozdíl maximálního časového intervalu a dobu trvání této činnosti podle vztahu: $CR_{ij} = t_j^{(1)} - (t_i^{(0)} + y_{ij})$ [9] (3.3)

kde:

CR_{ij} minimální poměrná rezerva

ad. 4) Zjištění kritické cesty

- kritickou cestu vyhledáme pomocí hran, na kterých se celková rezerva činností rovná nule



Obr. 4 – Uzel kritické cesty

Zdroj: autor

Kde v Obr. 4 šipky vstupující do uzlu představují hrany, které vyjadřují délky činností. Vrcholy zde znázorňují jednotlivé činnosti.

3.3 Vícekriteriální rozhodování

Teorie vícekriteriálního rozhodování vychází z matematického modelování. Samozřejmě záleží na konkrétní metodě, která se použije při rozhodování, u některých postačí znalost základních matematických operací.

Vícekriteriální rozhodování modeluje jednotlivé situace, ve kterých definujeme množinu variant a soubor parametrů, podle kterých budeme varianty hodnotit.

V projektu bude použita matematická bodovací metoda, která je založena na kvantitativním ohodnocení důležitosti kritérií. Pro výpočet vah kritérií jsem zvolila stupnici 1 - 10 bodů. Čím více dané kritériu preferují, tím vyšší bude jeho bodové ohodnocení.

Pro výpočet vah kritérií jsem použila vztah: [12]

$$v_i = \frac{b_i}{\sum_{i=1}^k b_i}; \quad i = 1, 2, \dots, k \quad (3.4)$$

kde:

b_i přirozené číslo

Výpočet kritérií se realizuje podle dvou vztahů:

$$k_i = \frac{x_i}{x_{i \max}} \cdot 100 \quad [\%] \quad (3.5)$$

kde:

x_i nominální hodnota i-tého kritéria

$x_{i \max}$ maximální nominální hodnota i-tého kritéria

$$k_i = \frac{\frac{1}{x_i}}{\frac{1}{x_{i \min}}} \cdot 100 \quad [\%] \quad (3.6)$$

kde:

x_i nominální hodnota i-tého kritéria

$x_{i \min}$ minimální nominální hodnota i-tého kritéria

3.3 SWOT analýza

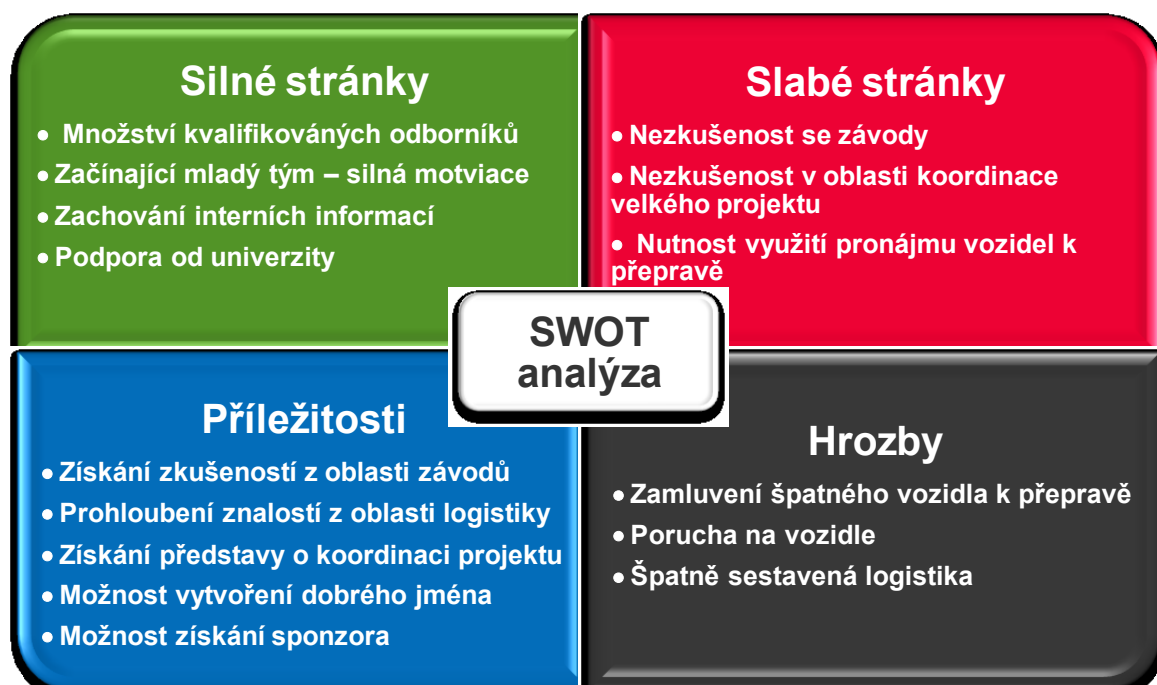
SWOT analýza je jednoduchá a přehledná metoda, která zjišťuje situaci projektu. Zkoumá jeho silné (Strengths) a slabé stránky (Weaknesses), příležitosti (Opportunities), které mohou pozvednout jméno projektu a případné hrozby (Threats), kterým musíme čelit.

SWOT analýzu chápeme ve dvou rovinách – vnější a vnitřní. Vnitřními vlivy jsou silné stránky a slabé stránky. Vnějšími vlivy chápeme hrozby a příležitosti.

Pomocí SWOT analýzy si daleko lépe uvědomíme souvislosti a vazby mezi jednotlivými oblastmi, které jsme doposud měli jen ve svých myšlenkách. Její výhodou je, že dokáže zhodnotit úspěšnost projektu v poměrně krátkém čase.

Na Obr. 5 je znázorněna SWOT analýza daného projektu poukazující na situaci, kdy se o logistické zajištění celého závodu postarají sami členové týmu.

Jsou zde popsány silné a slabé stránky projektu a hrozby, kterým se musí při řešení logistiky čelit, tak jako příležitosti, které z projektu plynou.



Obr. 5 – SWOT analýza

Zdroj: autor

4 Aplikace plánu pohybu

Tato část práce se zabývá aplikací plánu pohybu pro vybraný závod a bude sloužit jako podklad pro možné další závody. Plán pohybu je zde rozdělen do čtyř bodů. Kde každý bod je podrobně zpracován, a jednotlivé body mají vzájemné vazby mezi sebou.

Vzhledem k tomu, že se Vysoká škola Báňská- Technická univerzita Ostrava teprve nedávno zapojila do projektu Formula Student SAE s vizí prototypu, na kterém by ráda ukázala své schopnosti a dovednosti jak z konstrukčního, tak z designérského hlediska, nelze proto čerpat ze zkušeností z předchozích závodů nebo ekonomických podkladů.

Plánu pohybu je tvořen pro závod: 29.8 – 1.9.2014

Autodromo Riccarda Palettiho

Varano de Melegri, Italy

Tento rok se pořádá již 10. ročník závodu, do kterého bude přijato 80 týmů ve třech kategoriích.

Tento závod byl vybrán z toho důvodu, že se jedná o jeden z nejprestižnějších mezinárodních závodů, kterých se mohou týmy se závodním vozidlem kategorie SAE zúčastnit. Jedná se o jeden ze čtyř pořádaných závodů konajících se na evropském kontinentu. Dalším důvodem proč byl vybrán zrovna závod v Itálii je, jednak přání celého týmu se této akce zúčastnit a z pohledu logistiky jeho přepravní vzdálenost, a také to, že tým vyjede do zahraničí. Ukáže se jak složitá je vůbec organizace, tak velkého projektu, jeho pracovní náročnost, zajištění všech potřebných náležitostí týkající se závodu a celkový potřebný čas pro sestavení plánu pohybu.

Plán pohybu je zpracován na jednotlivé úseky, kde je jejich výstup zaznamenán v tabulce. A poté jsou všechny jednotlivé výstupy seskupeny v jeden, který tvoří výsledný plán pohybu.

4.1 Okruh Riccardo Paletti

V roce 1969 byl ve městě Varano de 'Melegari položen základní kámen pro stavbu okruhu Riccardo Paletti. Vše začalo prvním nákresem budoucího okruhu, který tvořil jednoduchou smyčku o délce 550 metrů, která se rozprostírala kolem fotbalového hřiště.



Obr. 6 – Počátky okruhu Riccardo Paletti [10]

Dokončení a otevření okruhu bylo 26. března roku 1972. Současný název Riccardo Paletti, který se datuje k roku 1983 se stal poctou mladému jezdci z Milána, který tragicky zemřel v červnu roku 1982 při kanadské Grand Prix Formule 1.

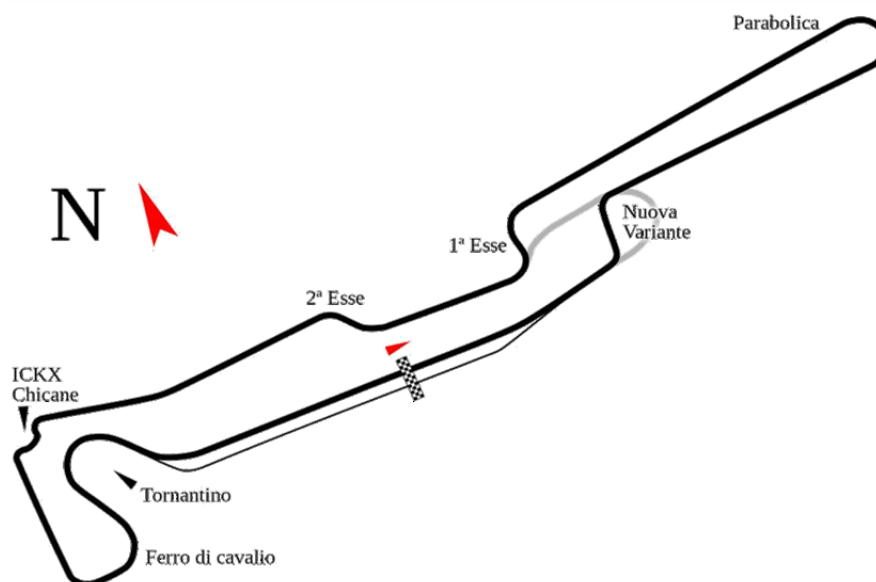
Okruh za svou dobu prošel mnoha změnami a modernizacemi od instalace zvukoizolačních panelů přes moderní rozšíření únikových cest až po výstavbu nového zázemí pro týmy, lékařskou kliniku a kanceláře.

Od roku 1991 má na okruhu sídlo Mezinárodní centrum bezpečné jízdy (CIGS), které je vedeno pod záštitou bývalého jezdce Formule 1 Andrea de Adamech.

Okruh Riccardo Paletti se stal prvním krokem do světa závodů pro mnoho známých závodních jezdců, ať už na dvou či čtyřech kolech jako jsou Jacques Villeneuve, Valentino Rossi, Alessandro Zanardi, Giancarlo Fisichella, Kimi Räikkönen a mnozí další.

Dnes je okruh Riccardo Paletti hojně využíván pro mnoho motoristických akcí (testy pneumatik, motorů atd.), ale je samozřejmě zařazen v kalendáři nejvýznamnějších soutěží mezi které patří zejména Formule 3, absolutní národní Grand Prix motocyklů ve třídě 125ccm a 250ccm, závody studentských Formulí typu SAE a mnohé další.

V průběhu let se okruh Riccardo Paletti několikrát modifikoval. Dnes je moderním závodistištěm měřícím 2350 metrů s maximální šířkou tratě 12 metrů a minimální 10 metrů. Celá trať se skládá ze 13 zatáček, z nichž pět je pravostranných a osm levostranných. Okruh také získal mezinárodní licenci FIA.



Obr. 7 – Riccardo Paletti [10]

4.2 Týmová struktura

Týmová struktura je důležitým bodem pro plán pohybu. Dozvíme se z ní kolik lidí se na daném závodu podílí. Má většinou grafickou formu, která slouží pro lepší a přehlednější orientaci v týmu a zjistíme i jaké panují vzájemné vazby mezi členy týmu. Toto grafické znázornění se zúročí zejména u větších týmů, které disponují více než jedním vozidlem, kde i např. jednotliví mechanici jsou přiřazeni ke konkrétnímu vozidlu.

Počet řidičů závodního vozidla určují platné normy FSAE. Minimální počet řidičů je stanoven z důvodu absolvování čtyř soutěžních disciplín, kdy musí být na každou disciplínu nasazen jiný řidič. Celkový počet řidičů však nesmí přesáhnout šest.

Pro účely VŠB-TUO navrhuji, aby se závodů účastnili čtyři řidiči, tento počet byl zvolen po konzultaci se závodním týmem a odpovídá jejich potřebám.

Další obsazení je na uvážení šéfa a koordinátora celého projektu a samozřejmě je závislá na finančních možnostech týmu.

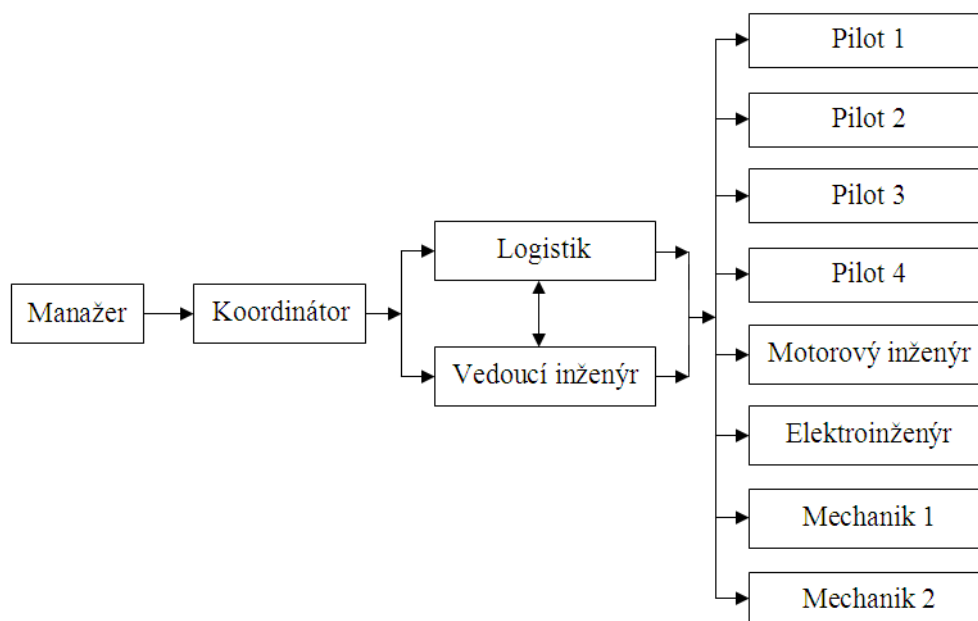


Schéma 1 – Týmová struktura

Zdroj: autor

Každý člen týmu má jasně stanovenou roli, která mu vymezuje jeho práci. O veškeré fungování závodního týmu, propagaci a nominaci členů zodpovídá manažer týmu, který iniciuje zásadní změny v projektu a motivuje všechny členy týmu [2]. Dále je v týmu obsazen koordinátor celého projektu, který koordinuje sled všech činností, které jsou prováděny v týmu. K jeho úloze patří i zabezpečení dostatečných vzájemných kontaktů mezi jednotlivými účastníky projektu [2]. Dalším neméně důležitým členem týmu je logistik, který zajišťuje veškeré pohyby členů týmu, materiálů a náhradních dílů. Vedoucí inženýr zodpovídá a kontroluje práci motorového a elektroinženýra. Kde každý z nich se stará o svou část práce, která zahrnuje zejména analýzu a vyhodnocení získaných dat, na základě těchto podnětů provádějí mechanici nutné úpravy na vozidle. Posledním článkem týmu, na kterém závisí zúročení veškeré práce a příprav jsou piloti, kteří se snaží zhodnotit dlouhodobé úsilí celého týmu.

4.3 Časový harmonogram

Časový harmonogram je jedna z nejdůležitějších částí celého plánu pohybu. Slouží k organizování časů jednotlivých činností. Harmonogram je pilířem, kterým se řídí celý tým. Časový harmonogram je rozdělen do tří částí a to na :

- časový harmonogram činností před závodem
- časový harmonogram činností během závodu
- časový harmonogram činností po závodě

Všechny tři fáze harmonogramu na sebe plynule navazují a jsou seskupeny do jednotlivých tabulek. Pro lepší orientaci v jednotlivých činnostech, které jsou vzájemně spojeny a pro projekt stěžejní jsem použila Ganttův diagram. Ganttův diagram přehledně znázorňuje činnosti v rámci projektu v čase.

Všechny uváděné délky časů jsou voleny s ohledem na délky jednotlivých činností, při kterých jsem vycházela z dosavadních zkušeností nově vznikajícího závodního týmu VŠB-TUO, manažera týmu a dosavadních časů, které byly doposud potřebné pro objednání náhradních dílů.

4.3.1 Časový harmonogram činností před závodem

V této kapitole jsem časový harmonogram rozdělila do dvou částí, a to na:

- činnosti nutné před samotným odjezdem
- činnosti nutné k odjezdu až po registraci

Pro činnosti nutné před odjezdem jsem sestavila Tabulku 1, která se zpracovává dlouhodobě dopředu, a podle které se řídí celý projekt. Tabulka poukazuje u jednotlivých činností na důležitá data a dobu trvání činnosti, kterou je nutno dodržet pro správný průběh projektu.

Data zahájení činností jsou zvolena expertním odhadem, mají ukázat charakter časového plánu tak, aby byl zajištěn bezproblémový průběh projektu. Jednotlivé činnosti a data jejich zpracování se mohou a budou lišit dle závodního týmu, jejich požadavků a možností.

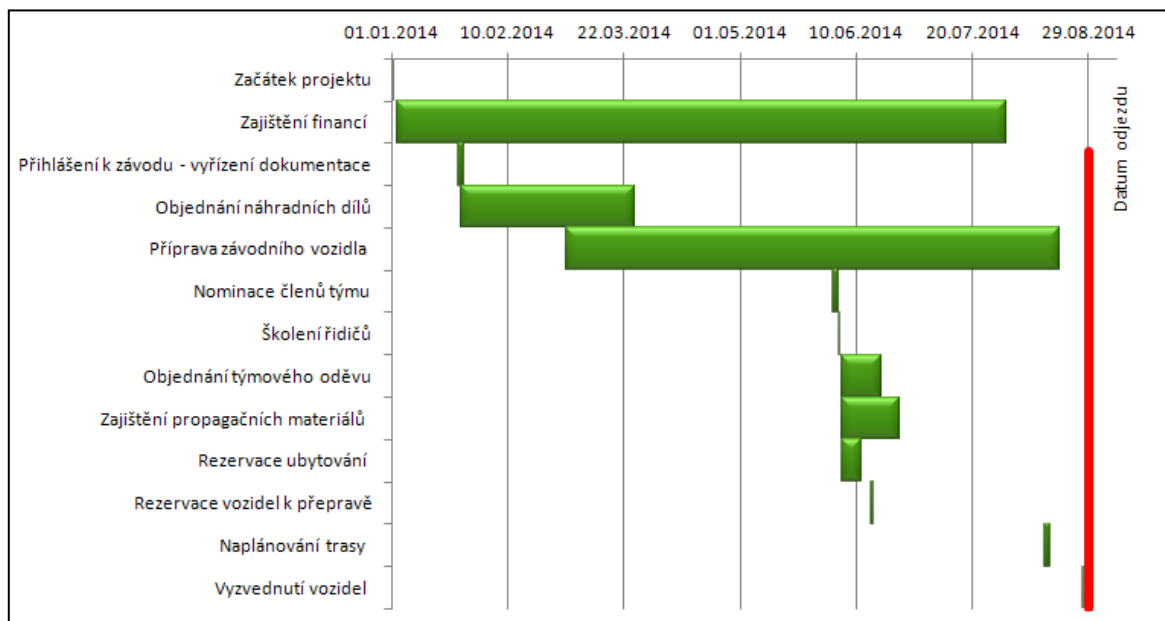
Pro činnosti nutné od odjezdu až po registraci týmu jsem vytvořila kritickou cestu viz. Schéma 2, pro ukázkou jsem zahrnula přihlášku k závodu studentských formulí kategorie SAE viz. příloha A.

Závěrem této kapitoly je přesný sled událostí v hodinových intervalech zapsaný v Tabulce 1, která popisuje úkony od srazu týmu až po nahlášení na ubytování. Celý sled událostí vychází z kritické cesty.

Tabulka 1 – Časový harmonogram činností před závodem

Činnosti	Datum zahájení	Datum ukončení	Doba trvání [den]	Přípustné Logistické zpoždění [den]	Celkový potřebný čas [den]
Začátek projektu	01.01.2014	03.01.2014	1	1	2
Zajištění financí	03.01.2014	15.08.2014	210	14	224
Přihlášení k závodu - vyřízení dokumentace	24.01.2014	27.02.2014	2	1	3
Objednání náhradních dílů	25.01.2014	02.04.2014	60	7	67
Příprava závodního vozidla	02.03.2014	24.08.2014	170	5	175
Nominace členů týmu	02.06.2014	05.06.2014	2	1	3
Školení řidičů	04.06.2014	04.06.2014	0,25	0,1	0,35
Objednání týmového oděvu	05.06.2014	26.06.2014	14	7	21
Zajištění propagačních materiálů	05.06.2014	28.06.2014	20	3	23
Rezervace ubytování	05.06.2014	14.06.2014	7	2	9
Rezervace vozidel k přepravě	15.06.2014	17.06.2014	1	1	2
Naplánování trasy	14.08.2014	17.08.2014	2	1	3
Vyzvednutí vozidel	27.08.2014	27.08.2014	0,25	0,25	0,5

Zdroj:autor



Graf 1 – Ganttův diagram popisující jednotlivé činnosti před závodem

Zdroj:autor

Činnosti nutné k odjezdu až po registraci:

1. Sraz týmu
2. Naložení vozidla, ND, osobních věcí
3. Odjezd směr Itálie
4. Začátek 1. bezpečnostní přestávky

5. Konec 1. bezpečnostní přestávky
6. Začátek střídání řidičů + doplnění PHM
7. Konec střídání řidičů
8. Začátek 2. bezpečnostní přestávky
9. Konec 2. bezpečnostní přestávky
10. Příjezd na hotel
11. Přihlášení k ubytování
12. Odjezd na okruh
13. Registrace

Mezi úkony jsem zařadila i bezpečnostní přestávky pro řidiče, které udává zákon č. 168/2002 Sb. Tyto přestávky mají délku trvání 45 minut po ujetých 4,5 hodinách, po dalších ujetých 4,5 hodinách jednoho řidiče je zařazeno střídání řidičů a zároveň doplnění PHM, které jsem nastavila na dobu 15 minut.

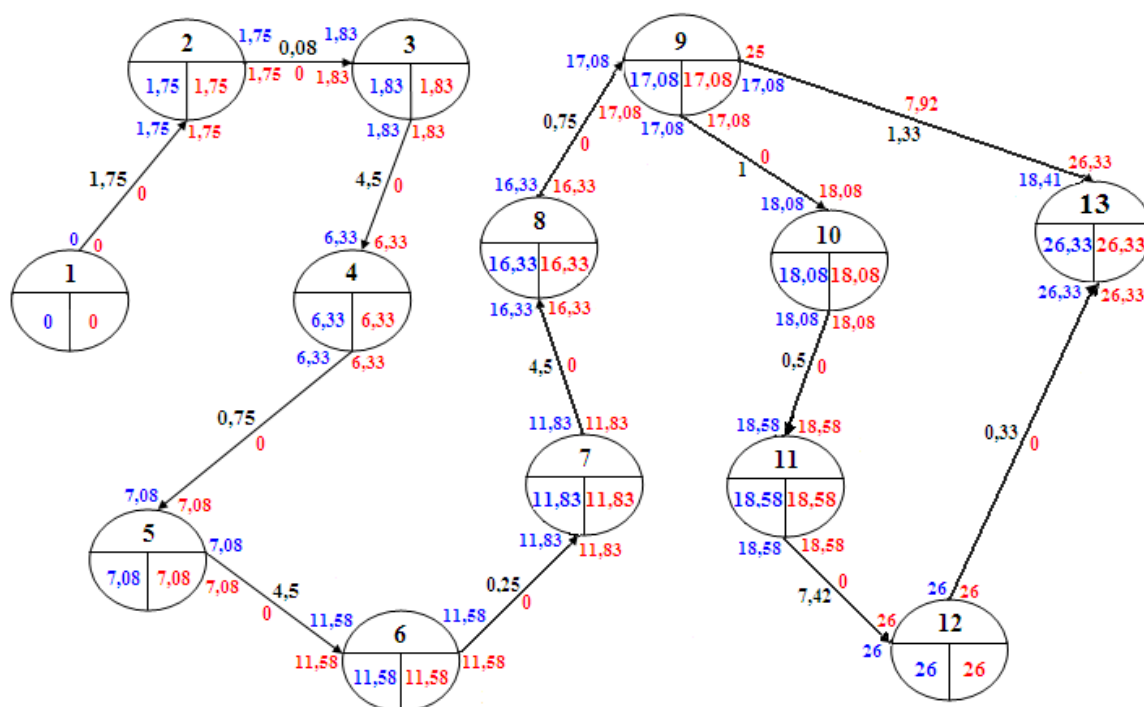


Schéma 2 – Kritická cesta směr Itálie

Zdroj: autor

- znázornění možných začátků a konců činnosti
- znázornění přípustných začátků a konců činností

Vrcholy uvedené v grafu reprezentují jednotlivé činnosti a hrany udávají dobu trvání činnosti. Časy ve schématu jsou uváděny v hodinách.

Tabulka 2 – Tabelární řešení metody kritické cesty

Pořadové číslo	Činnost	Doba trvání činnosti y _{ij} [h]	ZM [h]	KM [h]	ZP [h]	KP [h]	Celková rezerva RC _{ij} [h]
1	1 → 2	1,75	0	1,75	0	1,75	0
2	2 → 3	0,08	1,75	1,83	1,75	1,83	
3	3 → 4	4,5	1,88	6,33	1,83	6,33	
4	4 → 5	0,75	6,33	7,08	6,33	7,08	
5	5 → 6	4,5	7,08	11,58	7,08	11,58	
6	6 → 7	0,25	11,58	11,83	11,58	11,83	
7	7 → 8	4,5	11,83	16,33	11,83	16,33	
8	8 → 9	0,75	16,33	17,08	16,33	17,08	
9	9 → 10	1	17,08	18,08	17,08	18,08	7,92
10	9 → 13	1,33	17,08	18,41	26	26,33	0
11	10 → 11	0,5	18,08	18,58	18,08	18,58	
12	11 → 12	7,42	18,58	26	18,58	26	
13	12 → 13	0,33	26	26,33	26	26,33	

Zdroj: autor

Tabulka 3 – Sled událostí

Datum	Začátek [h]	Konec [h]	Doba činnosti / Log. zpoždění [min]	Vozidlo	Činnost	Místo	Obsazení
28.8.	4:45	5:00	10 / 5	-	Sraz členů týmu	CPI VŠB (Dílna)	*
	5:00	6:30	75 / 15	Vozidlo č.1 + valník	Naložení náhradních dílů + závodního vozidla		
				Vozidlo č. 2	Naložení osobních věcí		
	6:30	6:35	0 / 5	Vozidlo č.1 + valník	Odjezd z Ostravy do hotelu		
				Vozidlo č. 2	Odjezd z Ostravy do hotelu		
	20:05	23:00	150/25	Vozidlo č. 1 + valník	Příjezd k hotelu	Hotel Cavalieri	
				Vozidlo č. 2	Příjezd k hotelu		
	23:00	23:30	20 / 10	-	Nahlášení k ubytování		
Pozn. (*) platí pro všechny členy; (t.b.c) to be confirmed - (bude upřesněno)							

Zdroj: autor

4.3.2 Časový harmonogram činností během závodu

V této kapitole je vytvořen kompletní časový harmonogram během závodu pro jednotlivé dny. Harmonogram je sestaven dle zkušenosti týmu, který se již tohoto závodu zúčastnil, časové sledy a události jsou získány ze zdroje [11,12].

Tabulka 4 – Činnosti během závodu 1. dne

Datum	Začátek [h]	Konec [h]	Doba činnosti / Log. zpoždění [min]	Vozidlo	Činnost	Místo	Obsazení
29.8.	t.b.c.	t.b.c.	-	-	Snídaně	Hotel Cavalieri	*
	6:35	6:55	13 / 7	Vozidlo č. 1 + č. 2	Odjezd směr Autodromo Riccardo Paletti		
	6:55	8:00	60 / 5	-	Registrace týmu	Autodromo Riccardo Paletti	Manažer týmu
	8:00	8:30	30 / 0		Team leaders briefíng	Autodromo Riccardo Paletti - Paddock	Manažer týmu
	8:30	10:30	120 / 0		Technická přejímka vozidla	Autodromo Riccardo Paletti	*
	10:30	12:30	120 / 0		Zkušební prohlídka		
	12:30	13:30	60 / 0		Zahájení závodu - ceremonie		
	13:30	14:30	60 / 0	-	Oběd	Autodromo Riccardo Paletti	*
	14:30	19:30	300 / 0	-	Technická přejímka		
					Prezentace týmu		
					Statická disciplína - hodnocení nákladů na výrobu		
					Test brzd, test náklonu, test hluku		
	19:30	19:30	0 / 0		Team leaders briefíng	Autodromo Riccardo Paletti - Paddock	Manažer týmu
					Uzavření trati	Autodromo Riccardo Paletti	-
	19:30	19:50	13 / 7	Vozidlo č. 1 + č. 2	Odjezd na hotel	Hotel Cavalieri	*
Pozn. (*) platí pro všechny členy; (t.b.c) to be confirmed - (bude upřesněno)							

Zdroj: autor

Tabulka 5 – Činnosti během závodu 2. dne

Datum	Začátek [h]	Konec [h]	Doba činnosti / Log. zpoždění [min]	Vozidlo	Činnost	Místo	Obsazení	
30.8.	t.b.c.	t.b.c.	-	-	Snídaně	Hotel Cavalieri	*	
	8:30	8:50	13 / 7	Vozidlo č. 1 + č. 2	Odjezd směr Autodromo Riccardo Paletti			
	8:50	18:00	550 / 0	-	Statická disciplína - hodnocení designu	Autodromo Riccardo Paletti		
					Statická disciplína - hodnocení nákladů na výrobu			
					Test brzd, test náklonu, test hluku			
					Začátek dynamických disciplín			
					Oběd			
					Focení teamů			
	16:00	16:30	30 / 0		Meeting řidičů	Autodromo Riccardo Paletti - Paddock		řidiči
	16:30	19:30	180 / 0		Servis závodního vozidla	Autodromo Riccardo Paletti		-
	19:30	19:30	0 / 0		Uzavření trati			*
	19:30	19:50	13 / 7		Vozidlo č. 1 + č. 2	Odjezd na hotel		Hotel Cavalieri
Pozn. (*) platí pro všechny členy; (t.b.c) to be confirmed - (bude upřesněno)								

Pozn. (*) platí pro všechny členy; (t.b.c) to be confirmed - (bude upřesněno)

Zdroj: autor

Tabulka 6 – Činnosti během závodu 3. dne

Datum	Začátek [h]	Konec [h]	Doba činnosti / Log. zpoždění [min]	Vozidlo	Činnost	Místo	Obsazení
31.8.	t.b.c.	t.b.c.	-	-	Snídaně	Hotel Cavalieri	*
	8:30	8:50	13 / 7	Vozidlo č. 1 + č. 2	Odjezd směr Autodromo Riccardo Paletti		
	8:50	13:00	250 / 0	-	Dynamická disciplína - 75m	Autodromo Riccardo Paletti	
					Dynamická disciplína - skidpad		
	13:00	14:00	60 / 0		Oběd		
	14:00	19:00	300 / 0	-	Dynamická disciplína - autokros	Autodromo Riccardo Paletti - Paddock	řidiči
	19:00	19:30	30 / 0		Meeting řidičů		
	19:30	19:30	0/0			Uzavření trati	Autodromo Riccardo Paletti
	19:30	19:50	13 / 7	Vozidlo č. 1 + č. 2	Odjezd na hotel	Hotel Cavalieri	*
Pozn. (*) platí pro všechny členy; (t.b.c) to be confirmed - (bude upřesněno)							

Zdroj:autor

Tabulka 7– Činnosti během závodu 4. dne

Datum	Začátek [h]	Konec [h]	Doba činnosti / Log. zpoždění [min]	Vozidlo	Činnost	Místo	Obsazení
1.9.	t.b.c.	t.b.c.	-	-	Snídaně	Hotel Cavalieri	*
	7:45	8:00	15 / 0		Odhlášení z ubytování		*
	8:00	8:20	13 / 7	Vozidlo č. 1 + č. 2	Odjezd na okruh	Autodromo Riccardo Paletti	*
	8:20	8:50	30 / 0	-	Meeting řidičů	Autodromo Riccardo Paletti - Paddock	řidiči
	8:50	13:00	250 / 0		Test drive	Autodromo Riccardo Paletti	*
	8:50	17:30	520 / 0		Dynamická disciplína - Endurance Event 22 km		
	13:00	14:00	60 / 0		Oběd		
	14:00	15:30	75 / 15		Naložení formule + náhradních dílů		
	19:30	21:00	90 / 0		Oficiální ukončení závodů		
	21:00	21:15	10 / 5		Sraz před před odjezdem		-
	21:15	21:20	0 / 5	Vozidlo č. 1 + č. 2	Odjezd do Ostravy	CPI VŠB (Dílňa)	*
Pozn. (*) platí pro všechny členy; (t.b.c) to be confirmed - (bude upřesněno)							

Zdroj:autor

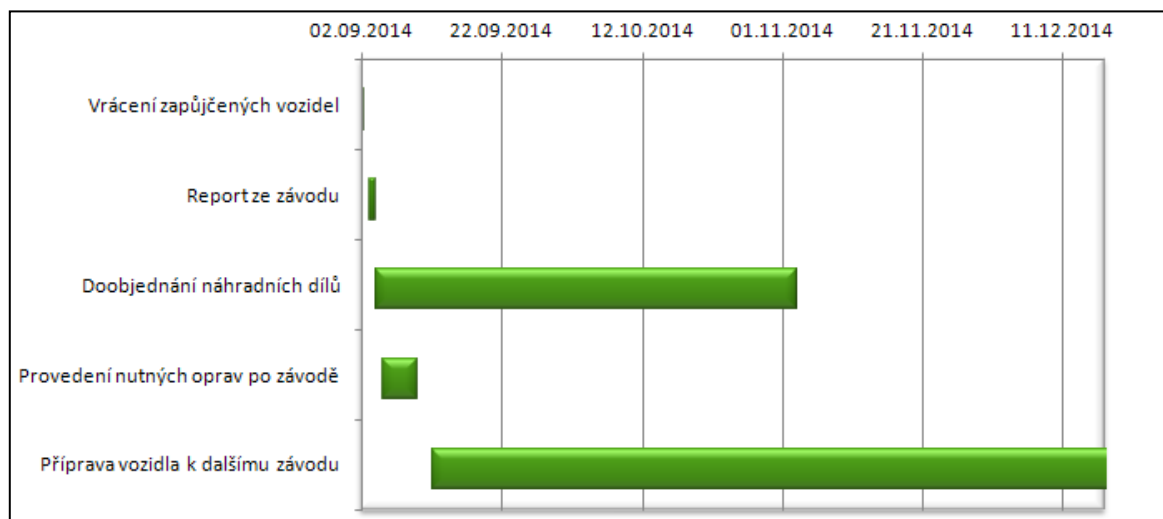
4.3.3 Časový harmonogram činností po závodě

Časový harmonogram činností po závodě se řídí stejnou metodikou, která je použita v kapitole 4.3.1, taktéž je u něj vytvořen Ganttův diagram vycházející z Tabulky 8. Dále je zde vypracována kritická cesta pro vyhledání kritických činností, a to jak grafickou tak tabelární metodou. Kompletní harmonogram po závodě je rozfázován v Tabulce 10, kde jsou činnosti popsány v hodinových intervalech.

Tabulka 8 – Činnosti po závodě

Činnosti	Datum zahájení	Datum Ukončení	Doba trvání [den]	Logistické zpoždění [den]	Celková doba trvání [den]
Vrácení zapůjčených vozidel	02.09.2014	02.09.2014	0,25	0,25	0,5
Report ze závodu	03.09.2014	05.09.2014	1	1	2
Doobjednání náhradních dílů	04.09.2014	10.11.2014	60	7	67
Provedení nutných oprav po závodě	05.09.2014	12.09.2014	5	2	7
Příprava vozidla k dalšímu závodě	12.09.2014	06.03.2015	170	5	175

Zdroj: autor



Graf 2 – Ganttův diagram pro činnosti po závodě

Zdroj: autor

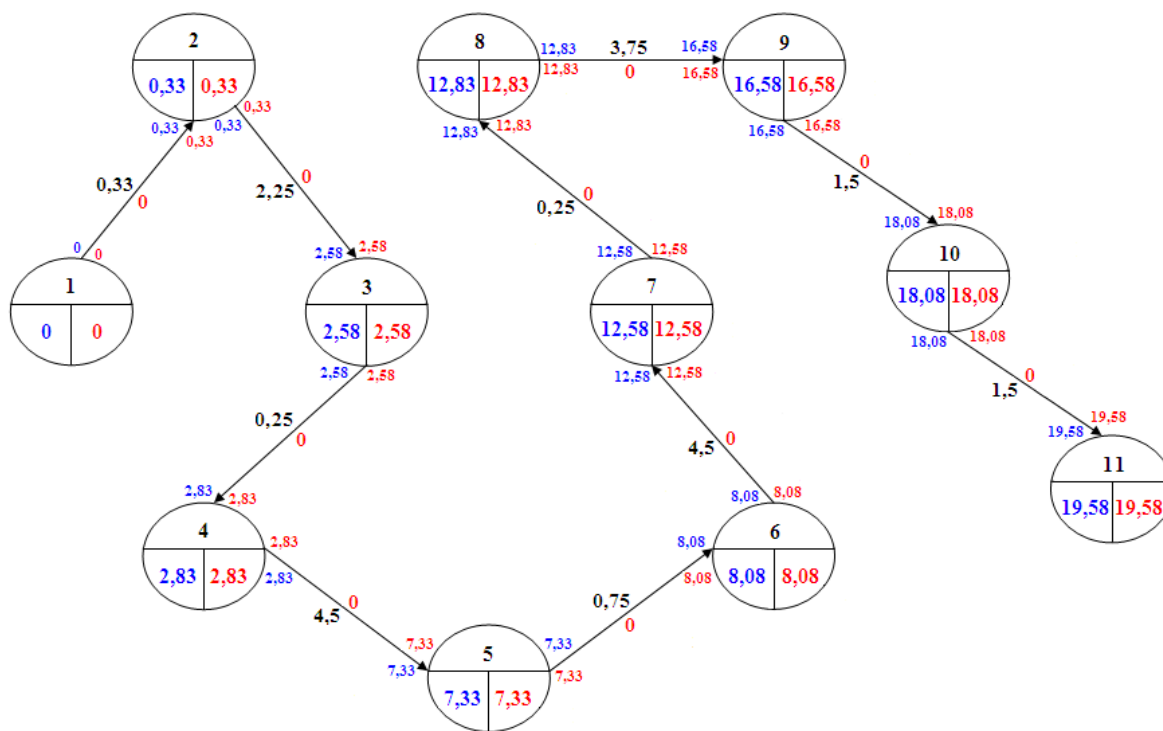


Schéma 3 – Kritická cesta Itálie – Ostrava

Zdroj: autor

- znázornění možných začátků a konců činnosti
- znázornění přípustných začátků a konců činností

Vrcholy uvedené v grafu reprezentují jednotlivé činnosti a hrany udávají dobu trvání činnosti.

Jednotlivé činnosti:

1. Sraz týmu
2. Odjezd směr Ostrava
3. Začátek 1. bezpečnostní přestávky
4. Konec 1. bezpečnostní přestávky
5. Střídání řidičů
6. Začátek 2. bezpečnostní přestávky + doplnění PHM
7. Konec 2. bezpečnostní přestávky
8. Příjezd do Ostravy
9. Vyložení vozidla, ND, os. věci
10. Vrácení zapůjčených vozidel

Tabulka 9 – Tabelární řešení metody kritické cesty

Pořadové číslo	Činnost	Doba trvání činnosti y_{ij} [h]	ZM=ZP [h]	KM=KP [h]	Celková rezerva RC _{ij} [h]
1	1 → 2	0,33	0	0,33	0
2	2 → 3	2,25	0,33	2,58	
3	3 → 4	0,25	2,58	2,83	
4	4 → 5	4,5	2,83	7,33	
5	5 → 6	0,75	7,33	8,08	
6	6 → 7	4,5	8,08	12,58	
7	7 → 8	0,25	12,58	12,83	
8	8 → 9	3,75	12,83	16,58	
9	9 → 10	1,5	16,58	18,08	
10	10 → 11	1,5	18,08	19,58	

Zdroj:autor

Tabulka 10 – Činnosti po závodě v hodinových intervalech

Datum	Začátek [h]	Konec [h]	Doba činnosti / Log. zpoždění [min]	Vozidlo	Činnosti	Místo	Obsazení
2.9.	10:50	13:45	150/25	Vozidlo č.1 + valník	Příjezd	CPI VŠB (Dílňa)	*
				Vozidlo č. 2			
	13:45	15:15	75 / 15	Vozidlo č.1 + valník	Vyložení náhradních dílů + závodního vozidla		
				Vozidlo č. 2	Vyložení osobních věcí		
	15:15	16:45	75 / 15	Vozidlo č.1 + valník	Vrácení zapůjčených vozidel	Firma	řidiči
				Vozidlo č. 2			
Pozn. (*) platí pro všechny členy; (t.b.c) to be confirmed - (bude upřesněno)							

Zdroj:autor

4.4 Přeprava a ubytování

Kapitolu přeprava a ubytování jsem tématicky rozdělila do tří podkapitol a to na:

- výběr vozidel
- výběr ubytování
- výběr trasy

4.4.1 Výběr vozidel

Pro výběr vozidel k přepravě a přípojného vozidla jsem použila metodu vícekritériálního rozhodování konkrétně Bodovací metodu, která mi zajistila nejlepší možný výběr vozidel na základě mnou preferovaných parametrů.

Důležitým měřítkem při výběru auto půjčovny bylo to, aby obě vozidla byla zapůjčena u jedné společnosti. Z toho minimálně jedno vozidlo muselo být charakteru minibus tj. 8+1 míst k přepravě osob. Z pohledu dostupnosti, a tak i úspore času se musela půjčovna nacházet v blízkosti Ostravy a jejího okolí. Dalšími porovnávanými parametry byly cena za půjčení vozidla na jeden den, cena za ujeté kilometry nad rámec stanovený firmou a počet najetých kilometrů v ceně nájmu.

V bodovací metodě je parametr místa půjčení ohodnocen body ze stupnice 1 – 10, a to následovně: čím menší vzdálenost půjčovny od školy, tím je bodové ohodnocení vyšší viz. Tabulka 11.

Těmto kladeným požadavkům nejvíce vyhovovalo pět firem, které jsou uvedeny v Tabulce 11 spolu s porovnávanými parametry.

Výpočet bodovací metody je proveden podle vztahů uvedených v kapitole 3.3, hodnoty parametrů uvedeny v Tabulce 11 jsou čerpány ze zdroje [12, 13, 14, 15, 16]

Tabulka 11 – Výběr vozidel

Název firmy	Vozidla	Cena půjčoveného [Kč/den]	Cena za km nad rámec	Počet km v ceně nájmu	Místo zapůjčení
Autochodura s.r.o.	Ford Transit 2.2 TDCi	1400	1,80	300	Šenov u Ostravy (5 bodů)
	Fiat Ducato Panorma 2.3 JTD	1400	1,80	300	Šenov u Ostravy (5 bodů)
Rejacorporation s.r.o.	Ford Transit 2.2 TDCi	950	2,0	200	Ostrava- Poruba (10 bodů)
	Peugeot Boxer	1200	2,0	200	Ostrava- Poruba (10 bodů)
Auto-Zuskarová	Ford Transit 2,5D	1100	2,0	200	Ostrava- Poruba (10 bodů)
	VW Transporter 1,9TDI	1200	2,0	200	Ostrava- Poruba (10bodů)

Zdroj:autor

Tabulka 11 – Výběr vozidel – pokračování

Název firmy	Vozidla	Cena půjčovního [Kč/den]	Cena za ujetě km nad rámec	Počet km v ceně nájmu	Místo zapůjčení
Monaxa Provider s.r.o.	Peugeot Boxer 2.5 TD Maxi	1100	2,0	300	Ostrava (6 bodů)
	Citroen Jumper 2.8 HDi - minibus	1100	2,0	300	Ostrava (6 bodů)
Rentík autopůjčovna	VW CARAVELLE 2.5 Tdi	1210	3,0	300	Ostrava- centrum (8 bodů)
	VW TRANSPORTER VAN 1.9 Tdi	1210	3,0	300	Ostrava- centrum (8 bodů)

Zdroj:autor

Tabulka 12 – Bodovací metoda pro výběr vozidel

	Bodové ohodnocení	10	9	7	5	Σ 31		
		10/31	9/31	7/31	5/31	1,00		
Název firmy	Vozidla	Cena půjčovního [Kč/den]	Cena za km nad rámec	Počet km v ceně nájmu	Místo zapůjčení	Výpočet bodů	Součet bodů	Pořadí
Autochodura s.r.o.	Ford Transit 2.2 TDCi	67,86	100,00	100,00	50,00	81,57	163,13	4.
	Fiat Ducato Panorma 2.3 JTD	67,86	100,00	100,00	50,00	81,57		
Rejacorperation s.r.o.	Ford Transit 2.2 TDCi	100,00	90,00	66,67	100,00	89,57	172,42	2.
	Peugeot Boxer	79,17	90,00	66,67	100,00	82,85		
Auto-Zuskarová	Ford Transit 2,5D	86,36	90,00	66,67	100,00	85,17	168,02	3.
	VW Transporter 1,9TDI	79,17	90,00	66,67	100,00	82,85		
Monaxa Provider s.r.o.	Peugeot Boxer 2.5 TD Maxi	86,36	90,00	100,00	60,00	86,25	172,49	1.
	Citroen Jumper 2.8 HDi - minibus	86,36	90,00	100,00	60,00	86,25		
Rentík autopůjčovna	VW CARAVELLE 2.5 Tdi	78,51	60,00	100,00	80,00	78,23	156,46	5.
	VW TRANSPORTER VAN 1.9 Tdi	78,51	60,00	100,00	80,00	78,23		

Zdroj:autor

Z tabulky je patrné, že nejvhodnějším pronajímatelem dle mnou zadaných parametrů je firma Monaxa Provider s.r.o.

Dále se v práci zabývám výběrem přípojného vozidla, které bude využíváno pro přepravu závodního vozidla. V tomto případě byly porovnávány parametry: cena půjčového za jeden den, maximální povolená rychlost přípojného vozidla a místo, ve kterém se daná půjčovna nachází.

Jedním z požadavků, které jsem chtěla zařadit do výběru bylo zakrytované přípojně vozidlo, a to z důvodu ochrany závodního vozidla proti povětrnostním vlivům během přepravy. Bohužel však žádná půjčovna v blízkém okolí takový to druh přepravníku nenabízí.

V bodovací metodě je parametr místa půjčení ohodnocen body ze stupnice 1 - 10 a to tak, čím menší vzdálenost půjčovny od školy, tím je bodové ohodnocení vyšší.

Těmto zvoleným kritériím se nejvíce přiblížilo pět firem, které jsou zaznamenány v Tabulce 13 spolu s porovnávanými parametry.

Hodnoty uváděné v tabulkách jsou čerpány ze zdrojů [18, 19, 20, 21]

Tabulka 13 – Výběr přípojného vozidla

Název firmy	Přípojně vozidlo (obchodní název)	Cena půjčového [Kč/den]	Maximální Rychlost [km/h]	Místo zapůjčení
Půjčovna přívěsů - Naděžda Peclová	Auto-přepravník 70	690	130	Osrava- Třebovice (10 bodů)
	Auto-přepravník 10	690	100	Osrava- Třebovice (10 bodů)
Partner Car, s. r. o.	Přepravník dvouosý	600	130	Ostrava- Svinov (9 bodů)
Půjčovna přívěsů Ladislav Gavenčíák	PŘEPRAVNÍK AUT 4000 x 2000	500	130	Ostrava- Muglinov (7 bodů)
Půjčovna a služby - Petr Bolatzký	Auto-přepravník - Plato	500	80	Velké Hoštice (5 bodů)
Centrum přívěsů Opava s.r.o.	Hydraulicky sklopný auto-přepravník-	730	100	Nové Sedlice (5 bodů)
	Auto-transportér	480	100	Nové Sedlice (4 bodů)

Zdroj: autor

Tabulka 14 – Bodovací metoda pro výběr přípojného vozidla

	Bodové ohodnocení	10	8	6	Σ 24	
	Váha kritéria	10/24	8/24	6/24	1	
Název firmy	Přípojné vozidlo (obchodní název)	Cena půjčoveného [Kč/den]	Max. rychlost [km/h]	Místo zapůjčení	Výpočet bodů	Pořadí
Půjčovna přívěsů Naděžda Peclová	Autopřepravník 70	69,57	100,00	100,00	87,32	3.
	Autopřepravník 10	69,57	76,92	100,00	79,63	4.
Partner Car, s. r. o.	Přepravník dvouosý	80,00	100,00	90,00	89,17	2.
Půjčovna přívěsů Ladislav Gavenčíák	PŘEPRAVNÍK AUT 4000 x 2000	96,00	100,00	70,00	90,83	1.
Půjčovna a služby Petr Bolatzký	Autopřepravník - Plato	96,00	61,54	50,00	73,01	6.
Centrum přívěsů Opava s.r.o.	Hydraulicky sklopný autopřepravník-	65,75	76,92	50,00	65,54	7.
	Autotransportér	100,00	76,92	40,00	77,31	5.

Zdroj:autor

Pro přepravu závodního týmu jsem navrhla přepravu za pomoci dvou vozidel a přípojného vozidla. Tento druh přepravy byl vybrán zejména z finančního hlediska a samotné náročnosti na realizaci.

Nabízelo se samozřejmě více variant jako např. letecká přeprava, ale z hlediska finančního je tento druh přepravy zbytečně nákladný, navíc bychom museli zajist přepravu na a z letiště.

Přeprava je naplánována pro čtyři řidiče, dva pro každé vozidlo. Počítám s vybráním řidičů z řad členů týmu. Trasa je naplánována dle zdroje [28] a je v ní počítáno s bezpečnostními přestávkami v řízení, dle zákona 168/2002 Sb.

Vozidla k přepravě volím jako zapůjčená od externí společnosti, a to z důvodu toho, že VŠB-TUO zatím žádné takové vozidla vhodné k přepravě na závody nevlastní.

Pro zvolení vozidel a přípojného vozidla jsem využila vícekritériální rozhodování konkrétně bodovací metodu. Vybrané vozidla a přepravník jsou vyobrazeny na Obr. 8, 9.



Obr. 8 – Vybrané vozidla k přepravě [14]



Obr. 9 – Vybrané přípojné vozidlo [19]

4.4.2 Výběr ubytování

Kapitola ubytování obsahuje veškeré náležitosti týkající se pobytu v průběhu celého závodu. Patří zde zejména místo pobytu, název ubytování, datum pobytu, veškeré kontakty na místo pobytu, umístění na pokoje atd.

V případě jedná-li se o závod, při kterém se tým musí přesouvat, obsahuje tato kapitola všechna ubytování včetně dat a časů.

Pro účely VŠB-TUO počítám s ubytováním na čtyři noci pro dvanáct členů týmu. Čtyři noci jsem zvolila z toho důvodu, že závod je vypsán na čtyři dny, s tím že by bylo vhodné přijet do místa závodistiště o den dříve z důvodu aklimatizace, odpočinku a zejména časové rezervy například z důvodu náhlé poruchy na vozidle během cesty.

Pro vhodný výběr ubytování bylo použito vícekritériální rozhodování, které nám zajistí nejlepší možný výběr. Do výběru bylo zařazeno šest hotelů [22, 23, 24, 25, 26, 27] nacházející se v blízkosti okruhu Riccardo Paletti, metodika výběru a hotely do ní zařazené jsou uvedeny v Tabulce 15.

Pro výběr odpovídajícího ubytování jsem zvolila stejnou metodiku postupu jako u výběru auto půjčovny a přepravníku. Důležitými kritérii ve výběru ubytování byla dojezdová doba od hotelu na okruh, cena za pokoj na jeden den, úroveň ubytování a WiFi připojení.

Tabulka 15 – Výběr ubytování

Hotel	Vzdálenost [min]	Cena za pokoj [Kč/den]	Úroveň hotelu (počet hvězdiček)	WiFi
Podere Pradarolo	11	2738	3	zdarma
B&B Al Merlo Angelico	19	2464	3	zdarma
Hotel Cavalieri	13	1917	3	zdarma
Albergo Della Roccia	11	2601	4	zdarma
La Ciasra Ed San Michel	45	2738	3	zdarma
Hotel Rossini	43	2327	3	zdarma

Zdroj:autor

Tabulka 16 – Bodovací metoda pro výběr ubytování

Bodové ohodnocení	8	10	5	3	Σ 26	
Váha kritéria	8/26	10/26	5/26	3/26	1	
Hotel	Vzdálenost [min]	Cena za pokoj [Kč/den]	Úroveň hotelu (počet hvězdiček)	WiFi	Výpočet bodů	Pořadí
Podere Pradarolo	100,00	70,01	75,00	100,00	83,66	3.
B&B Al Merlo Angelico	57,89	77,80	75,00	100,00	73,70	4.
Hotel Cavalieri	84,62	100,00	75,00	100,00	90,46	1.
Albergo Della Roccia	100,00	73,70	100,00	100,00	89,89	2.
La Ciasra Ed San Michel	24,44	70,01	75,00	100,00	60,41	6.
Hotel Rossini	25,58	82,38	75,00	100,00	65,52	5.

Zdroj:autor

Jako místo ubytování byl zvolen Hotel Cavalieri nacházející se ve městě zvaném Varano de' Melegari, které leží v těsné blízkosti okruhu, vzdáleném cca 13 min cesty autem. Hotel byl zvolen s ohledem na vzdálenost od závodiště, a také z důvodu přívětivých finančních podmínek. Pro ubytování jsem zvolila 6 dvoulůžkových pokojů. Finanční propočet je proveden v kapitole č. 5.



Obr. 10 – Hotel Cavalieri [26]

Adresy a kontakty

Tato kapitola se zaměřuje na seskupení všech důležitých adres týkajících se přepravy, závodů i kontakty na členy týmu. Počínaje místem odjezdu přes možné záchytné místa, které mohou představovat přestupy, naložení se na trajekt popř. smluvená místa srazů a konče místem příjezdu na závodiště nebo na místo ubytování.

Pro mnou zvolený závod pořádají se na okruhu Riccardo Paletti v Itálii jsem sestavila adresář, v němž jsou uvedeny všechny důležité adresy, které budou v průběhu přepravy a konajícího se závodu zapotřebí.

Adresář:

Tabulka 17 – Adresář VŠB-TUO

Název	VŠB – TUO
Ulice	17. listopadu 15/2172
Město	Ostrava – Poruba 708 00
Tel:	+420 597 325 278
Tel:	+420 597 321 111
Fax:	+420 593 918 507
Web:	www.vsb.cz

[8]

Tabulka 18 – Adresář Autodromo Richarda Paletti

Název	Autodrom Riccarda Paletti
Město	43042 Varano de' Melegari (PR)
Tel:	0525.551211
Fax:	0525.55
Web:	www.varano.it
E-mail:	autodromo@varano.it

[7]

Tabulka 19 – Adresář Hotel Cavalieri

Název	Hotel Cavalieri
Ulice	Strada Prinzer 8
Město	Fornovo di Taro, 43045 (PR) Italia
Tel:	+39-0525-39857-3100
Fax:	+39 0525 406808
E-mail:	hotelcavalieri@virgilio.it

[26]

4.4.3 Výběr trasy

Tato podkapitola je věnována výběru nejvhodnější trasy mezi VŠB-TUO, místem ubytování a místem pořádání vybraného závodu, který jsem provedla za pomoci zdroje [28].

Celková naměřená trasa má délku 2384,6 km a skládá se z jednotlivých tras, kterými jsou: Ostrava - místo ubytování, místo ubytování – okruh viz Obr. 13 a v neposlední řadě trasa okruh Riccarda Palettiho - Ostrava.

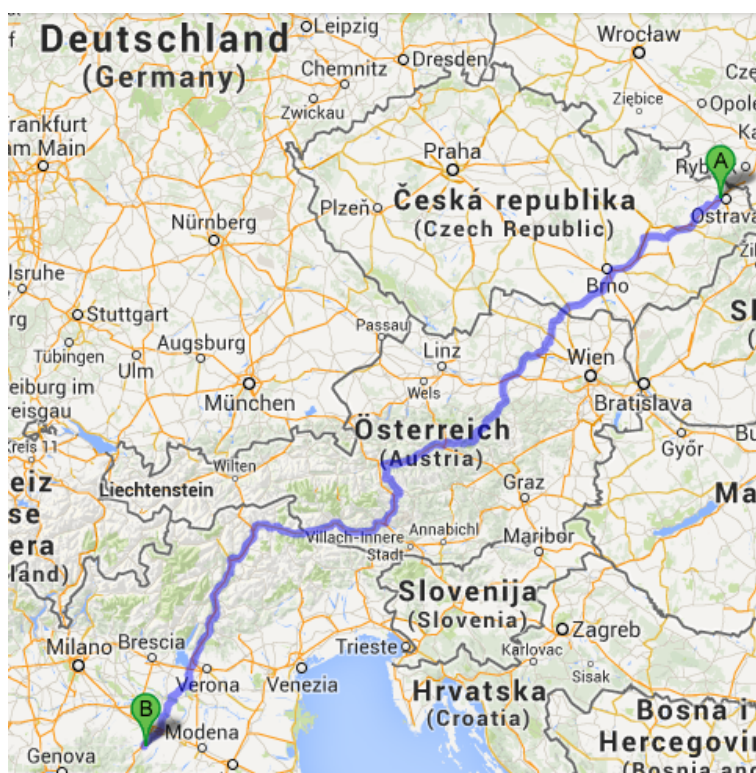
Druhé vozidlo má kilometrický proběh skoro stejný a to s tím rozdílem, že ke kilometrickému proběhu navíc připočítávám délku trasy zapůjčení a vrácení přípojného vozidla.

Pro výběr trasy jsem vycházela ze dvou možností, kde jednou z možností bylo vést trasu přes zpoplatněné úseky a druhou vést mimo zpoplatněná místa viz. Obr. 12. Vzhledem k úspoře času jsem se rozhodla vést trasu přes zpoplatněná místa. I přesto, že je trasa zpoplatněná je ve výsledku toto řešení finančně a časově výhodnější viz. Obr. 13.

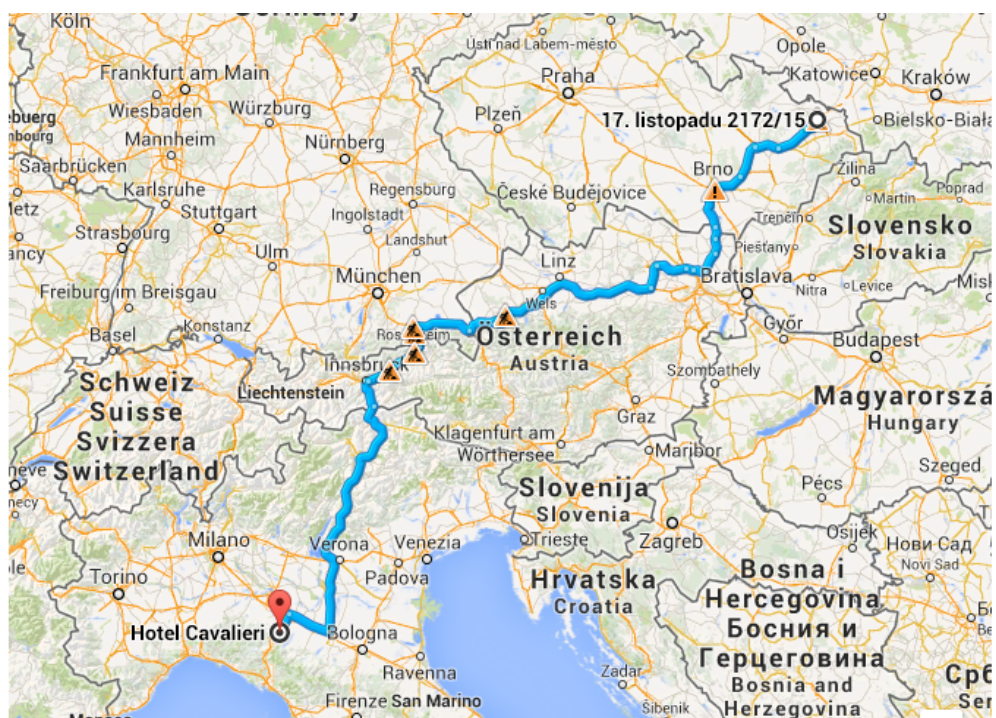
Pro kapitolu 5.2 bylo nutné navrhnout místa doplnění pohonných hmot z důvodu propočtu financí. Při návrhu míst k doplnění PHM jsem vycházela z průměrných spotřeb

paliva jednotlivých vozidel viz. Tabulka 22 a 23 a jejich objemu palivové nádrže, které činní u obou vozidel 90 litrů. Pro přepravu jsem navrhla doplnění PHM po ujetí každých 700 km, kde počítám s plnou nádrží při zapůjčení vozidel a doplnění paliva při následném vrácení, což nabízí pronajimatel vozidel. Celkový nájezd, místa, doplňované množství paliva a jeho ceny uvádím pro obě vozidla v Tabulka 22 a 23. Celý výpočet je v teoretické rovině, nepočítá s možnými komplikacemi během cesty jako např. objížd'ky, zajižd'ky apod.

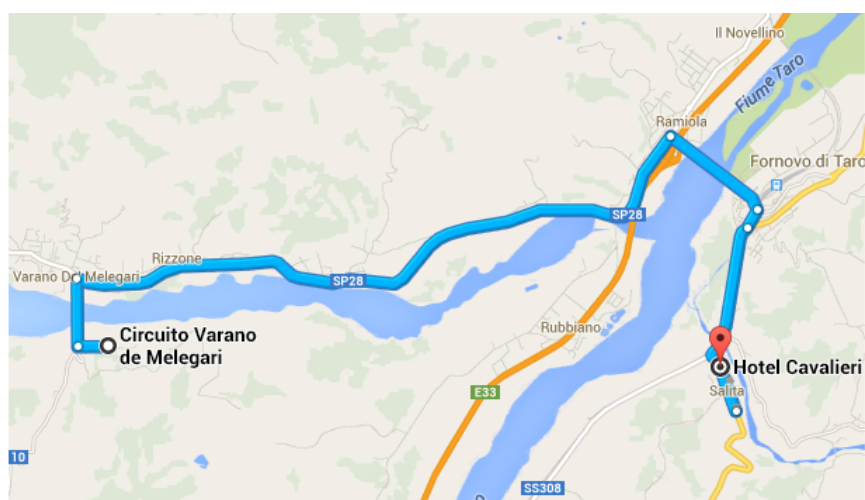
Na trase je počítáno dle zákona 168/2002 Sb. i s bezpečnostními přestávkami, a to vždy při každém doplnění PHM.



Obr. 11 – Nezpлатněná trasa Ostrava – Itálie a zpět [28]



Obr. 12 – Vybraná mapa trasy Ostrava – Itálie a zpět [28]



Obr. 13 – Detail trasy Hotel – Okruh a zpět [28]

5 Ekonomické zhodnocení a doporučení

Ekonomické zhodnocení slouží ke zjištění finanční náročnosti celého projektu. V této kapitole se zabývám především náklady spojené s logistickým zajištěním projektu a jeho následným vyhodnocením, které poskytne cenné informace i pro další projekty takového to charakteru.

Celé ekonomické zhodnocení jsem pro lepší přehlednost rozdělila do čtyř částí a to na:

- Vstupní náklady
- Náklady na přepravu
- Náklady na ubytování
- Celkové shrnutí finanční náročnosti projektu

Výstupem této kapitoly je celkový pohled na finanční zajištění logistiky vybraného závodu pro dvanáctičlenný nově vznikající závodní tým VŠB-TUO. Tato kapitola má sloužit jako přehled o tom, jak velké musí být vynaloženy finanční prostředky pro zajištění účasti týmu na vybraném závodě mimo Českou republiku. Rozpracovává ekonomický pohled do výše uvedených kapitol a nabízí doporučení pro případnou účast týmu na závodech.

5.1 Vstupní náklady

V této podkapitole jsou zahrnuty veškeré finanční náklady spojené s přihlášením závodního týmu na vybraný závod. Dále jsou zde zahrnuty výdaje na propagační materiály, týmový oděv, školení řidičů, pojištění závodního vozidla a členů týmu a v neposlední řadě cestovní náhrady.

Tabulka 20 – Vstupní náklady

Položky	Cena	Celková cena [Kč]
Přihláška	1 000 EUR	48 435 Kč
Propagační materiály	3 000 Kč	
Týmový oděv	3 000 Kč	
Režijní náklady	15 000 Kč	
Pojištění členů týmu	-	
Pojištění závodního vozidla	-	
Kurz ČNB ke dni 14.5.2014 -1EUR/27,435 CZK		

Zdroj:autor

V Tabulce 20 je proveden výpočet vstupních nákladů projektu, z tabulky je patrné, že zde nezapočítávám pojištění členů týmu. Pojištění nebylo přičteno z důvodu pojištění každého člena týmu v rámci školy. Pro vstupní náklady nezapočítávám ani pojištění závodního vozidla, a to z toho důvodu, že prototyp zatím není vyčíslen na konkrétní hodnotu.

5.2 Náklady na přepravu

Náklady na přepravu obsahují finanční výdaje spojené s přepravou závodního týmu na dané místo. V mém případě zde patří veškeré výdaje spjaté se zapůjčením vozidel a přípojného vozidla, náklady na pohonné hmoty, mýtné, dálniční poplatky apod. Hodnoty potřebné pro výpočet silničních poplatků jsou čerpány ze zdroje [17].

Pro objektivní propočet finančních nákladů na přepravu bylo nutné zjistit celkový kilometrický proběh obou vozidel a rozvrhnout dočerpání pohonných hmot s kalkulací ve vybrané destinaci.

Tabulka 21 – Náklady na zapůjčení vozidel

Vozidla přepravy	Cena půjčovného /den [Kč/den]	Doba zapůjčení [den]	Kilometry v ceně nájmu[km]	Vypočtený-teoretický proběh vozidla [km]	Celkový počet kilometrů [km]	Cena za km nad rámec [Kč]	Celková cena nájmu [Kč]	Σ [Kč]
Peugeot Boxer 2.5 TD Maxi	1 100	6	300	2 413	2 113	2	10 826	24 595
Citroen Jumper 2.8 HDi - minibus	1 100	6	300	2 385	2 085	2	10 769	
Přípojně vozidlo	500	6	-	-	-	-	3 000	

Zdroj:autor

Dobu pronájmu vozidel ukončuji tentýž den příjezdu zpět do Ostravy a to z důvodu zbytečného nenavyšování pronájmu vozidel.

Tabulka 22 – Vyčíslení PHM pro vozidlo Peugeot Boxer+přípojně vozidlo

Vozidlo	Celkový kilometrický proběh vozidla [km]	Průměrná spotřeba vozidla [l/100]	Celkové množství čerpaného paliva[l]	Množství čerpaného PHM [l]-místa	Cena za litr PHM	Celkové náklady na PHM [Kč]
Peugeot Boxer 2.5 TD Maxi + přípojně vozidlo	2 413	12	290	Itálie 168	1,68 EUR	7 743
				Rakousko 84	1,32 EUR	3 042
				Česká republika 38	35,76 Kč	1 359
Kurz ČNB ke dni 14.5.2014 -1EUR/27,435 Kč						12 144

Zdroj:autor

Tabulka 23 – Vyčíslení PHM pro vozidlo Citroen Jumper

Tabulka 15 - Výpočet PHM pro vozidlo Citroen Jumper						
Vozidlo	Celkový kilometrický proběh vozidla [km]	Průměrná spotřeba vozidla [l/100]	Celkové množství čerpaného paliva[l]	Množství čerpaného PHM [l]- místa	Cena za litr PHM	Celkové náklady na PHM [Kč]
Citroen Jumper 2.8 HDi - minibus	2385	11	262	Itálie 168	1,68 EUR	7 743
				Rakousko 84	1,32 EUR	3 042
				Česká republika 10	35,76 Kč	358
Kurz ČNB ke dni 14.5.2014 -1EUR/27,435 CZK						11 143

Zdroj:autor

Tabulka 24 – Poplatky na jednu cestu

Vozidlo	Poplatky Rakousko [EUR]	Poplatky Itálie [EUR]	Celková cena [EUR]	Celková cena [Kč]
Peugeot Boxer 2.5 TD Maxi	8,5	52,3	60,8	2949
Citroen Jumper 2.8 HDi - minibus	8,5	38,2	46,7	

Zdroj:autor

Z výše uvedených tabulek vyplývá, že celkové náklady na zajištění přepravy vychází na 50 831 Kč.

5.3 Náklady na ubytování

Tato část práce zahrnuje finanční náklady na ubytování po celou dobu konání akce.

Tabulka 25 – Náklady na ubytování

Ubytování	Typ pokoje	Cena za pokoj/den [Kč/den]	Počet pokojů	Počet nocí	Celková cena ubytování [Kč]
Hotel Cavalieri	dvoulůžkový	1917	6	4	46 008

Zdroj:autor

Z Tabulky 25 vyplývá, že při využití vybraného ubytování za pomoci vícekritériálního rozhodování vychází cena ubytování pro dvanáctičlenný tým na šest nocí na 46 008 Kč.

5.4 Celkové shrnutí finanční náročnosti projektu

Celkové náklady na zajištění logistiky závodního týmu vycházejí z výše uvedených výpočtů. Pro přehlednost jsem veškeré náklady sloučila do jedné tabulky viz. Tabulka 26

Tabulka 26 – Celkové náklady na uskutečnění projektu

Náklady	Cena	Celková cena [Kč]
Vstupní náklady	48 435	234 163
Náklady na přepravu	50 831	
Náklady na ubytování	46 008	
Cestovní náhrady	3 240 EUR	
Kurz ČNB ke dni 14.5.2014 -1EUR/27,435 CZK		

Zdroj:autor

Z uvedené tabulky lze vyčíst, že největší položkou nákladů jsou cestovní náhrady. Jejich výše byla vypočtena za pomoci systému SAP. Hodnotou cestovních náhrad nelze dále manipulovat, a to z důvodu úpravy její hodnoty stanovené zákonem 262/2006 Sb. Cestovní náhrady jsou počítány pro dvanáct členů týmu po dobu šesti dní.

Z Tabulky 26 je patrné že celková výše finančních nákladů zamýšleného projektu nabývá hodnoty 234 163 Kč. Tato hodnota se však může ještě měnit, a to v závislosti na kurzu měny, která je z důvodu financování určitých položek v eurech. Celkovou výši nákladů nemusí změnit pouze výše kurzu, náklady lze snížit i dohodou o ceně,

kterou někteří provozovatelé půjčoven nabízí nebo také získáním sponzora pro závodní tým či zajištěním dotace.

5.5 Doporučení

Z hlediska doporučení je nutno poznamenat, že kdyby si VŠB-TUO pořídila vlastní vozový park pro přepravu závodního týmu, oprostila by se tím od nutnosti zapůjčení vozidel k přepravě od externí firmy, čímž by ušetřila nemalé finanční prostředky, které by mohla vložit např. do dalšího vývoje nového vozidla nebo do propagace týmu. Navíc zapůjčení vozidla na každý další den by jej tým zrovna nevyužívá, stojí nemalé finanční prostředky.

Největší pomocí by však nejspíš bylo získání sponzora, který by nemusel být nutně ryze finančního charakteru, tým by jistě přivítal jakoukoliv podporu.

Další úsporou, která se nabízí při finančním zhodnocení je nižší účast členů týmu podílejících se na závodech. Toto snížení je však na domluvě týmu a zejména na jeho vedení.

6 Závěr

Cílem mé práce bylo provést analýzu vybraných problémů logistického zajištění závodního týmu. Pro tento účel byl zvolen nově vznikající tým Vysoké školy Báňské - Technické univerzity Ostrava, který se zabývá návrhem prototypu vozidla Formula Student SAE.

V práci je vytvořena kompletní aplikace plánu pohybu pro vybraný závod a závodní tým, čítající dvanáct osob. Je zde zpracována metodika tvorby plánu pohybu a osob, která dále slouží jako vzor pro samotnou aplikaci plánu pohybu.

Celá práce je ve svém závěru ekonomicky zhodnocena a podpořena doporučením týkající se snížení finančních prostředků.

Z provedeného ekonomického zhodnocení vyplývá, že zajištění celkové logistiky na mnou vybraný závod, kterým je v tomto případě okruh Riccarda Palettiho vychází na 234 163 Kč.

Myslím, že je velice dobré, že se škola rozhodla investovat finanční prostředky do takového to projektu jakým je Formula Student SAE pro rozvoj schopností studentů a zároveň také začala uvažovat nad otázkou účasti na mezinárodních závodech, z čehož vychází myšlenka této diplomové práce.

V závěru práce je nutné podotknout, že zajištění logistiky pro takto „rozsáhlý“ závodní tým je z hlediska času velmi náročné. Z provedených výpočtů lze usoudit, že předpokládané finanční prostředky vložené do tohoto projektu jsou k poměru počtu osob a naplánovaných dní na velice přijatelné úrovni.

Je důležité zde zmínit, že pokud se škola takových to akcí nebude účastnit, tak celý projekt Formula Student SAE ztrácí na svém významu a studenti podílející se na vývoji nebudou mít možnost prověřit a ukázat své schopnosti a sílu svých myšlenek.

Poděkování

V závěru této práce bych chtěla moc poděkovat zejména mým rodičům a prarodičům, kteří mě po celou dobu studia podporovali. Dále bych ráda poděkovala paní Ing. Janě Míkové, Ph.D. za vedení a cenné rady při zpracování této diplomové práce.

7 Seznam použité literatury

Literatura

- [1] Jan Daněk: Logistika, Ostrava 2004, ISBN 80-248-0705-X.
- [2] Ivo Drahotský, Bohumil Řezníček: Logistika-procesy a jejich řízení, Brno 2003, ISBN 80-7226-521-0.
- [3] Alena Oudová: Logistika-Základy logistiky, Computer Media s.r.o., vydání první, 2013, ISBN 978-80-7402-149-7.
- [4] Christof Schulte: Logistika, Victoria Publishing, Praha 1994, ISBN 80-85605-87-2

Webové zdroje

- [5] [online].[cit.11.4.2014].URL: <<https://managementmania.com/cs/metoda-cpm>>
- [6] [online].[cit.7.3.2014].URL: <<http://homel.vsb.cz/~dor028>>
- [7] [online].[cit.15.3.2014].URL: <<http://www.varano.it/>>
- [8] [online].[cit.10.2.2014].URL: <<http://www.vsb.cz>>
- [9] [online].[cit.23.2.201].URL: <http://korviny.cz/mca7/soubory/teorie_mca.pdf>
- [10] [online].[cit.23.2.201].URL: <http://www.ata.it/upload/submenu_fata_/216/it/schedule_2012.pdf>
- [11] [online].[cit.11.4.2014].URL: <<http://www.uwbformula.cz/cz/media/clanky/formule-sae-italy-2011.php>>
- [12] [online].[cit.21.3.2014].URL: <<http://www.autoreja.cz>>
- [13] [online].[cit.21.3.2014].URL: <<http://www.auto-zuskarova.cz>>
- [14] [online].[cit.21.3.2014].URL: <<http://www.i-dodavky.cz>>
- [15] [online].[cit.21.3.2014].URL: <<http://www.autochodura.cz>>
- [16] [online].[cit.21.3.2014].URL: <<http://www.autopujcovnarentik.cz/>>
- [17] [online].[cit.21.3.2014].URL: <<http://www.viamichelin.com/>>
- [18] [online].[cit.21.3.2014].URL: <<http://www.partnercar.cz>>
- [19] [online].[cit.21.3.2014].URL: <<http://www.pujcovnaprivesu-ostrava.cz>>
- [20] [online].[cit.4.4.2014].URL: <www.privesy-stresniboxy.cz>
- [21] [online].[cit.4.4.2014].URL: <<http://www.privesy.net/>>
- [22] [online].[cit.9.4.2014].URL: <www.poderepradarolo.com/>
- [23] [online].[cit.9.4.2014].URL: <www.hotelrossini.it/>

- [24] [online].[cit.9.4.2014].URL: <<http://www.albergodellaroccia.it/>>
- [25] [online].[cit.9.4.2014].URL: <<http://www.merloangelico.it/>>
- [26] [online].[cit.9.4.2014].URL: <<http://www.albergocavalieri.it/>>
- [27] [online].[cit.9.4.2014].URL: <<http://www.agriturismolaciacstra.it/>>
- [28] [online].[cit.18.4.2014].URL: <[www.google.com maps](http://www.google.com/maps)>
- [29] [online].[cit.18.4.2014].URL: <[www.facebook.com/Formula Student CzechRepublic](http://www.facebook.com/FormulaStudentCzechRepublic)>
- [30] [online].[cit.13.5.2014].URL: <<http://www.kurzy.cz/komodity/benzin-nafta-cena/>>

8 Seznam tabulek, obrázků, schémat, grafů

Tabulky:

Tabulka 1 – Časový harmonogram činností před závodem

Tabulka 2 – Tabelární řešení metody kritické cesty

Tabulka 3 – Sled událostí

Tabulka 4 – Činnosti během závodu 1. dne

Tabulka 5 – Činnosti během závodu 2. dne

Tabulka 6 – Činnosti během závodu 3. dne

Tabulka 7 – Činnosti během závodu 4. dne

Tabulka 8 – Činnosti po závodě

Tabulka 9 – Tabelární řešení metody kritické cesty

Tabulka 10 – Činnosti po závodě v hodinových intervalech

Tabulka 11 – Výběr vozidel

Tabulka 12 – Bodovací metoda pro výběr vozidel

Tabulka 13 – Výběr přípojného vozidla

Tabulka 14 – Bodovací metoda pro výběr přípojného vozidla

Tabulka 15 – Výběr ubytování

Tabulka 16 – Bodovací metoda pro výběr ubytování

Tabulka 17 – Adresář VŠB-TUO

Tabulka 18 – Adresář Autodromo Richarda Paletti

Tabulka 19 – Adresář Hotel Cavalieri

Tabulka 20 – Vstupní náklady

Tabulka 21 – Náklady na zapůjčení vozidel

Tabulka 22 – Vyčíslení PHM pro vozidlo Peugeot Boxer+přípojně vozidlo

Tabulka 23 – Vyčíslení PHM pro vozidlo Citroen Jumper

Tabulka 24 – Poplatky na jednu cestu

Tabulka 25 – Náklady na ubytování

Tabulka 26 – Celkové náklady na uskutečnění projektu

Obrázky :

Obr. 1 – Materiálový tok

Obr. 2 – Převážní řetězec

Obr. 3 – Logistický řetězec

Obr. 4 – Uzel kritické cesty

Obr. 5 – SWOT analýza

Obr. 6 – Počátky okruhu Riccardo Paletti

Obr. 7 – Riccardo Paletti

Obr. 8 – Vybrané vozidla k přepravě

Obr. 9 – Vybrané přípojné vozidlo

Obr. 10 – Hotel Cavalieri

Obr. 11 – Nezpлатná trasa Ostrava – Itálie a zpět

Obr. 12 – Vybraná mapa trasy Ostrava – Itálie a zpět

Obr. 13 – Detail trasy Hotel – Okruh a zpět

Schémata:

Schéma 1 – Týmová struktura

Schéma 2 – Kritická cesta směr Itálie

Schéma 3 – Kritická cesta Itálie – Ostrava

Grafy:

Graf 1 – Ganttův diagram popisující jednotlivé činnosti před závodem

Graf 2 – Ganttův diagram pro činnosti po závodě

9 Přílohy

Příloha A – přihláška na závod studentských formulí kategorie SAE

Formula Student Czech Republic 2014 Registration Form									
Quiz (only one answer is correct)									
Question 1	<input type="checkbox"/> A	<input type="checkbox"/> B	<input type="checkbox"/> C	<input type="checkbox"/> C					
Question 2	<input type="checkbox"/> A	<input type="checkbox"/> B	<input type="checkbox"/> C	<input type="checkbox"/> C					
Question 3	<input type="checkbox"/> A	<input type="checkbox"/> B	<input type="checkbox"/> C	<input type="checkbox"/> C					
Question 4	<input type="checkbox"/> A	<input type="checkbox"/> B	<input type="checkbox"/> C	<input type="checkbox"/> C					
Question 5	<input type="checkbox"/> A	<input type="checkbox"/> B	<input type="checkbox"/> C	<input type="checkbox"/> C					
Team									
Team Name									
University									
Corresponding Address									
Class of Entry	<input type="checkbox"/> 1C	<input type="checkbox"/> 1E							
Preferred Car Number	1.	2.	3.						
Team Members									
Website									
Facebook									
Twitter									
Team Info (goes on the web)									
Contacts									
	Name		Email		Phone				
Team Leader									
Deputy Team Leader									
Faculty Advisor									
Invoicing Details									
Organization									
Street, Number									
Zip Code & City									
Country									
Invoice	<input type="checkbox"/> with VAT	<input type="checkbox"/> without VAT							
VAT Number									